

# مجموعه ویژه نامه‌های توسعه پایدار

سال ۱۴۰۱



# فهرست مجموعه ویژه نامه های سال ۱۴۰۱

## در مسیر سازگاری با کم آبی (تیرماه ۱۴۰۱)



- معرفی کارگروه ملی سازگاری با کم آبی
- برنامه سازگاری با کم آبی خراسان رضوی
- معرفی طرح همیاران آب خراسان رضوی
- معرفی برند شهر دوست دار آب

## آب غیرشرب بهداشتی خانگی، بایدها و نبایدها (مردادماه ۱۴۰۱)



- آشنایی با روش های تامین آب غیرشرب بهداشتی خانگی
- الزامات اجرایی کیفیت آب غیرشرب بهداشتی خانگی
- مبانی طراحی و عوامل موثر در برآورد نیاز به آب غیرشرب بهداشتی

## شهر حساس به آب (شهریورماه ۱۴۰۱)



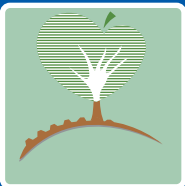
- مدیریت مصرف و جنبه های مدیریتی
- مبنا و اهداف طرح شهر حساس به آب
- گام های اجرایی طرح شهر حساس به آب
- تبیین وظایف کارگروه های شهر حساس به آب

## بنیاد جهانی انرژی و پروژه های پایدار منتخب جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱ (مهرماه ۱۴۰۱)



- معرفی بنیاد جهانی انرژی
- آشنایی با جایزه انرژی گلوب
- پروژه های پایدار منتخب جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱

## سیستم مدیریت محصول بارویکرد سبز (آبان ماه ۱۴۰۱)



- نشان محصول سبز
- مزایای نشان محصول سبز
- سیستم مدیریت محصول از کیفیت گرابی تا رویکرد سبز
- ارزیابی چرخه عمر محصول
- فرآیند اخذ نشان محصول سبز
- پروژه محصول سبز شرکت آب و فاضلاب مشهد

## جمع آوری آب باران (بهمن ماه ۱۴۰۱)



- سطوح آنگیر آب باران در ساختمان ها
- مخازن نگهداری آب باران
- کیفیت آب باران
- ابعاد فنی - اقتصادی برداشت آب باران
- تجربیات سایر کشورها

## مدیریت مصرف در نقطه مصرف «۱» (اسفند ماه ۱۴۰۱)



- آب سفید چیست؟
- معرفی تجهیزات آب بر و آب پخش در ساختمان ها
- معرفی تجهیزات کاهنده مصرف آب در نقطه مصرف
- روش های جلوگیری از رسوب گیری و گرفتگی لوازم کاهنده مصرف
- اثر بخشی تجهیزات کاهنده در کاهش مصرف آب

ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی  
سال دوم . شماره اول (پیاپی ۱۳) . تیرماه ۱۴۰۱  
در مسیر سازگاری با کم آبی

آنچه در این شماره می خوانید:

- معرفی کارگروه ملی سازگاری با کم آبی
- برنامه سازگاری با کم آبی خراسان رضوی
- معرفی طرح همیاران آب خراسان رضوی
- معرفی برند شهر دوست دار آب



### سخنی با خوانندگان گرامی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ‌سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد. بدین منظور سیزدهمین شماره ویژه‌نامه توسعه پایدار با موضوع «در مسیر سازگاری با کم‌آبی» جهت استحضار و بهره‌برداری مقتضی ایفاد می‌گردد. امید آنکه بتوانیم در راستای پایداری خدمات آب و فاضلاب گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است موضوعات مطرح شده در این شماره برداشتی از تارنماهای «کارگروه ملی سازگاری با کم‌آبی» و «طرح همیاران استان خراسان رضوی» زیر نظر پژوهشکده آب و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد و مجلد «مشهد شهر دوست‌دار آب» و گزارش‌های وابسته به آن می‌باشد.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



### گردآوری و تنظیم:

تکتم دل زنده

رئیس گروه بهره‌وری و مدیریت مصرف

### تلفن‌های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

### تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

### رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

### معرفی کارگروه ملی سازگاری با کم آبی<sup>۱</sup>

تشکیل کارگروه ملی سازگاری با کم آبی به پیشنهاد مشترک وزارتخانه های نیرو، جهاد کشاورزی، کشور و صنعت، معدن، تجارت و سازمان های حفاظت محیط زیست و برنامه و بودجه کشور و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۶ به تصویب هیات محترم وزیران رسید. هدف از تشکیل این کارگروه که متعاقباً سازمان هواشناسی کشور نیز به آن اضافه شد، هماهنگی و انسجام در برنامه های سازگاری با کم آبی در سطح کشور و متعادل سازی منابع و مصارف آب بوده است. به استناد مصوبه هیات محترم وزیران در خصوص تاسیس کارگروه ملی سازگاری



شکل ۱) ساختار کارگروه ملی سازگاری با کم آبی، کمیته تخصصی و کارگروه های استانی



1. /www.wsanw.ir



نیاز از منابع آب زیرزمینی ۱۸۲۶۱/۹ میلیون متر مکعب و صرفه جویی پیش بینی شده در فاز اول برنامه سازگاری با کم آبی استان ۷۴۷/۷ میلیون مترمکعب برابر با ۱۰۷۹/۲ میلیون متر مکعب می باشد که طی سال های ۱۴۰۶ الی ۱۴۲۰ برنامه عملیاتی خواهد شد.

در بخش آب های سطحی نیز در حوضه اترک ۳۹/۵ میلیون مترمکعب هدف صرفه جویی برای استان خراسان رضوی مشخص شده که در برنامه استان اقداماتی در این راستا در نظر گرفته نشده است.

پس از اتمام آماربرداری دور سوم منابع و مصارف آب و بازنگری در بیلان و آب قابل برنامه ریزی، جزئیات هدف گذاری فاز دوم سازگاری با کم آبی، مشخص و متناسب برنامه فاز دوم سازگاری با کم آبی ارائه خواهد شد.

**جدول (۱): میزان صرفه جویی برنامه های سازگاری با کم آبی استان خراسان رضوی (میلیون مترمکعب)**

| فاز اجرای برنامه       | نوع مصارف     | آب زیرزمینی | آب سطحی |
|------------------------|---------------|-------------|---------|
| فاز اول<br>(۱۴۰۵-۱۴۰۰) | کشاورزی       | ۷۴۷,۷       |         |
|                        | شرب           | ۵۳,۴        |         |
|                        | صنعت          | ۸۸,۱        |         |
|                        | فضای سبز      | -           |         |
|                        | مجموع فاز اول | ۸۸۹,۲       | -       |
| فاز دوم<br>(۱۴۰۶-۱۴۲۰) | کشاورزی       | ۱۰۷۹,۲      |         |
|                        | شرب           | -           | ۳۹,۵    |
|                        | صنعت          | -           |         |
|                        | فضای سبز      | -           |         |
|                        | مجموع فاز دوم | ۱۰۷۹,۲      | ۳۹,۵    |



**برنامه های سازگاری با کم آبی شرکت آب و فاضلاب مشهد**

برای هر ارگان برنامه هایی به شرح عملیات و با در نظر گرفتن میزان آب قابل صرفه جویی طی اجرای برنامه با افق ۱۴۰۵ تدوین و در دستور کار قرار گرفت. جدول ۲ برنامه های شرکت آب و فاضلاب مشهد را تشریح می کند.

- با کم آبی، وظایف این کارگروه عمدتاً معطوف به موارد زیر است:
  - انسجام و پیگیری اجرای قوانین و مقررات مؤثر در تحقق سازگاری با کم آبی و تعادل منابع و مصارف آب در مناطق مختلف کشور.
  - تعیین چگونگی توزیع کمبود آب بین مصارف مختلف.
  - محدودیت کشت های با نیاز آبی بالا.
  - تحویل حجمی آب به اراضی کشاورزی و اعمال محدودیت برداشت ها.
  - کاهش آب مصرفی فضای سبز.
  - اصلاح تعرفه ها به منظور پیاده سازی الگوی مصرف آب شرب.
  - کنترل اضافه برداشت از منابع آب زیر زمینی با افزایش تعرفه مصارف مازاد برای دوره محدود.
  - پشتیبانی از تدابیر استان ها درخصوص جلوگیری از بروز مشکلات و تعارضات اجتماعی.
  - نظارت بر عملکرد و پیشرفت برنامه های سازگاری با کم آبی استان ها در کارگروه های استانی سازگاری.
  - ارتقای آگاهی عمومی از وضعیت منابع آب کشور.

به منظور تحقق اهداف فوق، کارگروه های استانی سازگاری با کم آبی در کلیه استان های کشور به ریاست استانداران فعال شده است تا برنامه های سازگاری با کم آبی استان ها را تدوین و پس از تصویب در سطح استان ها برای بررسی و تصویب به کارگروه ملی سازگاری با کم آبی ارائه نمایند (شکل ۱).

**طرح سازگاری با کم آبی خراسان رضوی**

پس از ابلاغ طرح سازگاری با کم آبی به استان ها، استانداری خراسان رضوی با ایجاد ساختار کمیته سازگاری با کم آبی، کار خود را از اسفند ۱۳۹۷ آغاز نمود. برنامه اولیه طرح در خرداد ۱۳۹۸ به شرح جدول (۱) و در دو فاز ذیل تدوین و در آبان ماه ۱۳۹۸ موفق به اخذ مصوبه از کارگروه ملی سازگاری با کم آبی شد.

**فاز اول**

صرفه جویی ۸۸۹/۲ میلیون مترمکعبی از منابع آب زیرزمینی در افق ۱۴۰۵ در چارچوب اعتبارات موجود، مورد تصویب کارگروه ملی سازگاری با کم آبی قرار گرفت. میزان صرفه جویی و اثربخشی برنامه های هریک از بخش ها در دستیابی به اهداف ذکر شده، مطابق با جدول ۱ می باشد.

**فاز دوم**

در بخش کشاورزی، اختلاف بین میزان صرفه جویی مورد





### جدول ۲) برنامه های سازگاری با کم آبی شرکت آب و فاضلاب مشهد

| ردیف         | عملیات                | واحد    | واحد قابل اجرا در سال |       |       |       |       |       |       |        |
|--------------|-----------------------|---------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|              |                       |         | ۱۳۹۸                  | ۱۳۹۹  | ۱۴۰۰  | ۱۴۰۱  | ۱۴۰۲  | ۱۴۰۳  | ۱۴۰۴  | ۱۴۰۵   |
| ۱            | اصلاح شبکه آب         | کیلومتر | ۲۰۰                   | ۲۰۰   | ۲۰۰   | ۲۰۰   | ۲۰۰   | ۲۰۰   | ۲۰۰   | ۲۰۰    |
| ۲            | حذف انشعابات غیرمجاز  | فقره    | ۹۹۸۱                  | ۱۲۴۷۷ | ۱۴۴۷۳ | ۱۶۷۶۹ | ۱۹۹۶۳ | ۲۱۴۶۰ | ۲۲۴۵۸ | ۲۳۹۵۵  |
| ۳            | تعویض کنتورهای فرسوده | عدد     | ۷۰۰۰۰                 | ۷۵۰۰۰ | ۸۰۰۰۰ | ۸۵۰۰۰ | ۹۰۰۰۰ | ۹۰۰۰۰ | ۹۵۰۰۰ | ۱۰۰۰۰۰ |
| <b>مجموع</b> |                       |         | <b>۱۸</b>             |       |       |       |       |       |       |        |



در این ساختار، سیاست گذاری آب استان بر عهده شورا، به عنوان مغز کلان نگر و تصویب کننده نهایی، قرار گرفته است. در عین حال ساختار همیاران آب شامل کمیسیون ها و کمیته های تخصصی است که وظیفه تهیه لوایح را برای طرح در شورا بر اساس گفت و گوهای کارشناسانه و ایجاد تفاهم میان نهادها بر عهده دارند.

در این میان و در تفکیک اقدامات راهبردی طرح، شرکت آب و فاضلاب مشهد به عنوان رئیس کمیسیون فرهنگی منتخب شد. همچنین در ذیل این کمیسیون، کمیته شهر دوست دار آب قرار دارد که در این شماره معرفی شده است.

#### شهر دوست دار آب

شهر دوست دار آب طرحی از مجموعه طرح های سازمان یونسکو است؛ که به شهری اطلاق می شود که به مسائل آب در ابعاد گوناگون اهمیت داده و شهروندان علاوه بر دسترسی آسان به آب سالم ارزش آن را درک می کنند و برنامه های این طرح سبب ایجاد تحولی در نگرش ها و رفتارهای آنان می شود. این طرح بر اساس رویکردی جمعی طراحی شد و هدف از آن استفاده از همه ظرفیت های جامعه در بخش های دولتی، خصوصی، غیردولتی و مردمی برای نیل به مرحله مدیریت مصرف آب است. از آنجایی که این طرح به متولی گری سازمان جهانی یونسکو و دفتر منطقه ای آن در ایران در دست اجراست، معرفی اجمالی از این سازمان و کمیسیون های آن در ادامه می آید. پس از آن، به پایلوت این طرح در ایران پرداخته می شود:



#### معرفی همیاران آب استان خراسان رضوی ۲

پیرو اقدامات طرح سازگاری با کم آبی استان خراسان رضوی، طرح همیاران آب استان خراسان رضوی به متولی گری استانداری خراسان رضوی، بر آن است تا فازغ از هرگونه تعلل و با تکیه بر اصول طرح ملی سازگاری با کم آبی و نیز با تجمیع تلاش های ارزنده انجام یافته و در دست انجام در استان، ذیل انجمن هایی مانند گفت و گوهای «شب های آب خراسان»، فرآیند «تدبیر آب مشهد»، تصمیمات «شورای هماهنگی حوضه آبریز کشف رود»، طرح «سازگاری با کم آبی»، و طرح «مشهد، شهر حساس به آب»؛ گام های استواری در دستیابی هرچه سریع تر استان به پایایی آب و بهره وری جامع بردارد.

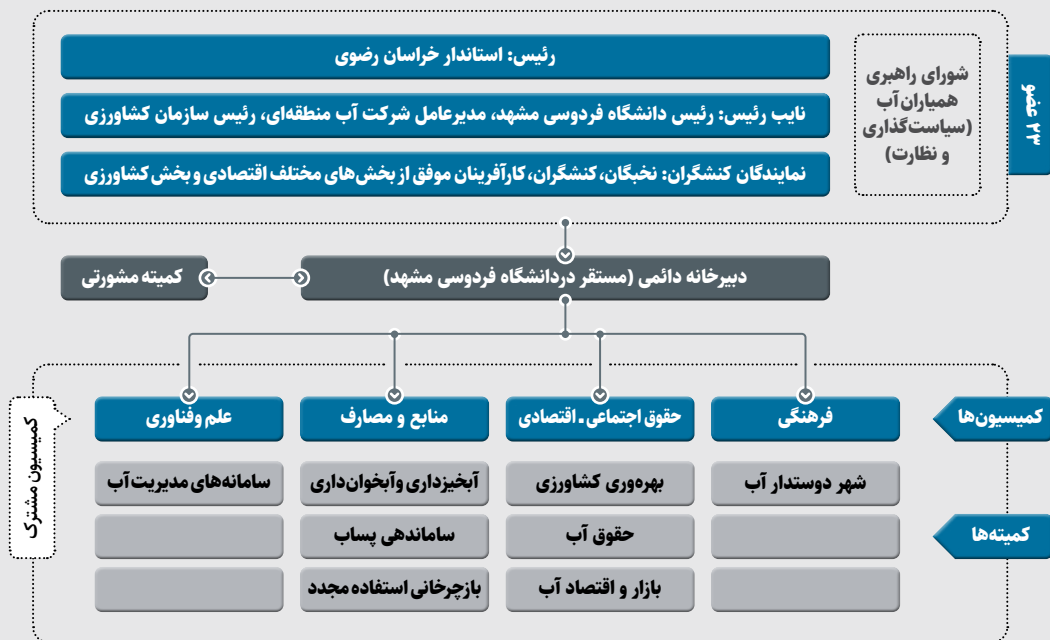
در این راستا، دانشگاه فردوسی مشهد به عنوان ناظر و دبیرخانه طرح با مشارکت سایر دستگاه های اجرایی در استان به دنبال ایجاد برنامه ای است تا سیاست های جهاد کشاورزی، وزارت نیرو و سایر نهادهای ذیربط را در کنار یکدیگر و در بسته ای مشخص، منسجم و با مدیریت واحد قرار دهد. با توجه به گستردگی موضوعات و تعداد کنشگران آب، ساختار همیاران آب استان (شکل ۲) به منظور کارایی مشارکت جمعی شکل گرفته است.

۱. <https://khrwc.um.ac.ir>

۲. طرح همیاران آب استان خراسان رضوی در سال ۱۴۰۱ در قالب ساختار جدید توسط استانداری در دست پیگیری قرار دارد.



شکل ۲) ساختار هیاترسان آب استان خراسان رضوی



### کمیسیون ملی یونسکو در ایران

کمیسیون ملی یونسکو که نهاد رابط جمهوری اسلامی ایران با مقر یونسکو در پاریس و دفاتر منطقه‌ای مربوط به آن است، دارای شخصیت حقوقی است.

### اهداف کمیسیون ملی یونسکو

- مشارکت در فعالیت‌های یونسکو به منظور استقرار صلح و ایجاد تفاهم متقابل میان ملت‌ها از طریق اشاعه دانش و معرفت و اهتمام در امر نشر فرهنگ و آموزش،
- تلاش برای برقراری، حفظ و گسترش عدالت، آزادی و حقوق اساسی افراد انسانی با الهام از اصول اسلامی و اهداف یونسکو از راه همکاری با سازمان مرکزی یونسکو و مؤسسات تابعه آن،
- تلاش برای اعتلای فرهنگ و ارزش‌های انسانی و مبارزه با مفاسد اخلاقی، از راه تبادل فکری با صاحب‌نظران در قلمرو ادیان و مذاهب، تعلیم و تربیت و علم اخلاق،
- کوشش در غنی‌کردن اندیشه بشری از راه نشر و توسعه دانش به منظور ارتقای فضیلت‌های انسانی، شناخت فرهنگ‌های



# unesco

### معرفی یونسکو

یونسکو سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد است. این سازمان به دنبال ایجاد صلح از طریق همکاری بین‌المللی در حوزه‌های آموزش، علوم و فرهنگ است. برنامه‌های یونسکو با نیل به اهداف توسعه پایدار هم‌بخشی دارد که در دستور کار ۲۰۳۰، مصوب مجمع عمومی سازمان ملل در سال ۲۰۱۵ تعریف و تبیین شده است.





مورد تایید و استقبال کمیته آب‌شناسی یونسکو (IHP) و سپس کمیته جهانی آب‌شناسی قرار گرفت که پس از آن از سوی کمیته آب‌شناسی سازمان جهانی یونسکو، **ایران به عنوان پایلوت اولیه طرح شهر دوست‌دار آب انتخاب شد.** کمیته آب‌شناسی در نظر دارد پس از سنجش موفقیت این طرح در ایران، این طرح را به عنوان طرحی جهانی معرفی کرده و در دیگر کشورها اجرا کند.

### اهداف تشکیل شهر دوست‌دار آب

#### ۱. برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری

• برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای اجرای محورهای تعریف شده با مشارکت دیگر ارگان‌های مرتبط (بالغ بر ۲۱ نهاد دولتی، خصوصی و مردمی)

#### ۲. مطالبه‌گری

• مطالبه‌گری از کلیه دستگاه‌های ذی‌ربط در چهار حوزه زیرساخت، حقوق شهروندی، فرهنگ و هنر و آموزش.

#### ۳. آگاه‌سازی

• آگاهی‌رسانی و اطلاع‌رسانی به شهروندان مشهدی درباره مدیریت مصرف آب از روش‌های گوناگون.

#### ۴. همکاری و ارتباط

• ایجاد فضای گفت‌وگو و تعامل اجتماعی در زمینه مسائل آب شهری در مشهد.  
• افزایش سرمایه اجتماعی و ایجاد ارتباط میان همه فعالان، کنشگران، ذینفعان و سیاست‌گذاران شهر مشهد.

#### ۵. آموزش و فرهنگ

• آموزش به تمامی اقشار جامعه در کلیه سنین.  
• فرهنگ‌سازی صحیح در ارتقای سواد آبی مصرف‌کنندگان.  
• اجتماعی شدن مسئله آب در شهر مشهد با هدف تغییر رفتار مصرف‌کنندگان شهری.

#### ۶. انتقال دانش

• انتقال تجربه و دانش کسب شده با دیگر شهرهای ایران و جهان در حوزه آب شهری در دوره ۲ساله پیش‌رو و عملکردهای شاخص قبل از آن.

#### ۷. ارزیابی و پایش

• ارزیابی و پایش دوره‌ای عملکرد نهادهای ذیربط و گزارش‌گیری از آنان.

#### ۸. حفظ برند

• تحقق استانداردهای کمیسیون ملی یونسکو در اولین دوره انتخاب مشهد.  
• ارتباط مستمر با کمیسیون ملی یونسکو - ایران.

گوناگون جوامع و معرفی فرهنگ اسلامی و میراث فرهنگی ایران، تعمیم آموزش و نیز مبارزه با بی‌سوادی به عنوان مانع اصلی تعالی فکری و توسعه فرهنگی، از طریق همکاری با یونسکو و مؤسسات همسو،  
• همکاری و همگامی در ایجاد سامانه نوین ارتباطات برای مبادله گسترده اطلاعات در مقیاس جهانی و مقابله با انحصارطلبی قدرت‌های سلطه‌جوی جهانی در این زمینه.

### معرفی کمیته ملی آب‌شناسی

کمیته ملی آب‌شناسی ایران به دنبال برنامه دهه بین‌المللی آب‌شناسی بین سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۵۴ و به توصیه یونسکو، پی‌ریزی و با تصویب هیئت وزیران در بیست و نهم شهریور ۱۳۶۶، مجدداً فعالیت این کمیته ملی از سر گرفته شد. در این کمیته صاحب‌نظرانی از سازمان‌ها، وزارتخانه‌ها و دانشگاه‌های کشور عضویت دارند که با هدف آن کمک به گسترش فعالیت و ارتقای فرهنگ و دانش و فناوری در زمینه علوم و مهندسی آب کشور و همچنین توسعه ارتباطات، همکاری، هماهنگی و مشارکت دستگاه‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی کشور و سایر برنامه‌های مربوط به آب‌شناسی در یونسکو در سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی فعالیت می‌کنند.



### مشهد؛ شهر دوست‌دار آب

همان‌طور که در بخش پیشین بیان شد، شهر دوست‌دار آب طرحی از مجموعه طرح‌های سازمان یونسکو بوده که توسط باشگاه آب و فاضلاب کمیسیون ملی یونسکو - ایران تدوین و تصویب شد و پس از تدوین شاخص‌ها و استانداردهای شهر دوست‌دار آب توسط این کمیسیون برای سازمان جهانی یونسکو ارسال گردید. سازمان یونسکو این طرح را برای بررسی و اعلام نظر به کمیته‌های تخصصی مربوطه ارسال نمود و این طرح



### جدول ۵) استانداردهای شهر دوستدار آب از منظر سازمان جهانی یونسکو

| شرح فعالیت  | محور         |
|---|--------------|
| هوشمند سازی در حوزه آب  | زیرساخت      |
| جداسازی آب شرب و فضای سبز و استفاده از سیستم‌های صرفه‌جویی آب در پارک‌ها و فضای سبز           |              |
| ایجاد شبکه جمع‌آوری و تصفیه‌خانه فاضلاب در شهر  |              |
| استفاده از پساب و آب خاکستری در جهت آبیاری فضای سبز شهری                                      |              |
| مدیریت آب باران در سطح شهر  | فرهنگ و هنر  |
| جشنواره‌های فرهنگی هنری با موضوعات آب   |              |
| میزبانی رویدادهای ملی و بین‌المللی (علمی، فرهنگی، هنری)                                       | حقوق شهروندی |
| استفاده از ادوات کاهنده در اماکن عمومی و توزیع ادوات کاهنده در سطح شهروندان                   |              |
| دسترسی به آب شرب برای شهروندان باکیفیت مطابق با استاندارد                                     |              |
| برگزاری و اجرای کمپین‌های تبلیغاتی با موضوع صرفه‌جویی در آب و موارد مرتبط باهدف آموزش شهروندی | آموزش        |
| آموزش دانش آموزان حداقل ۳۰٪ از جمعیت دانش‌آموزی در هنگام اخذ گواهی و الباقی در یک دوره ۴ ساله |              |
| تحت پوشش بودن حداقل ۳۰٪ مدارس به‌عنوان مدرسه «دوستدار آب»                                     |              |
| آموزش مدیران جهت اثرگذاری در خدمات با رویکرد صرفه‌جویی در بخش آب                              |              |
| آموزش زنان خانه‌دار باهدف اصلاح الگوی مصرف  |              |

دوست‌دار آب برنامه‌ریزی و با عضویت نهادهای ذیل جهت بررسی و تصمیم‌گیری نهایی از طرف شهرداری به دبیرخانه طرح همیاران به منظور پیگیری ابلاغ از استانداری ارسال شده است. (شکل ۳)

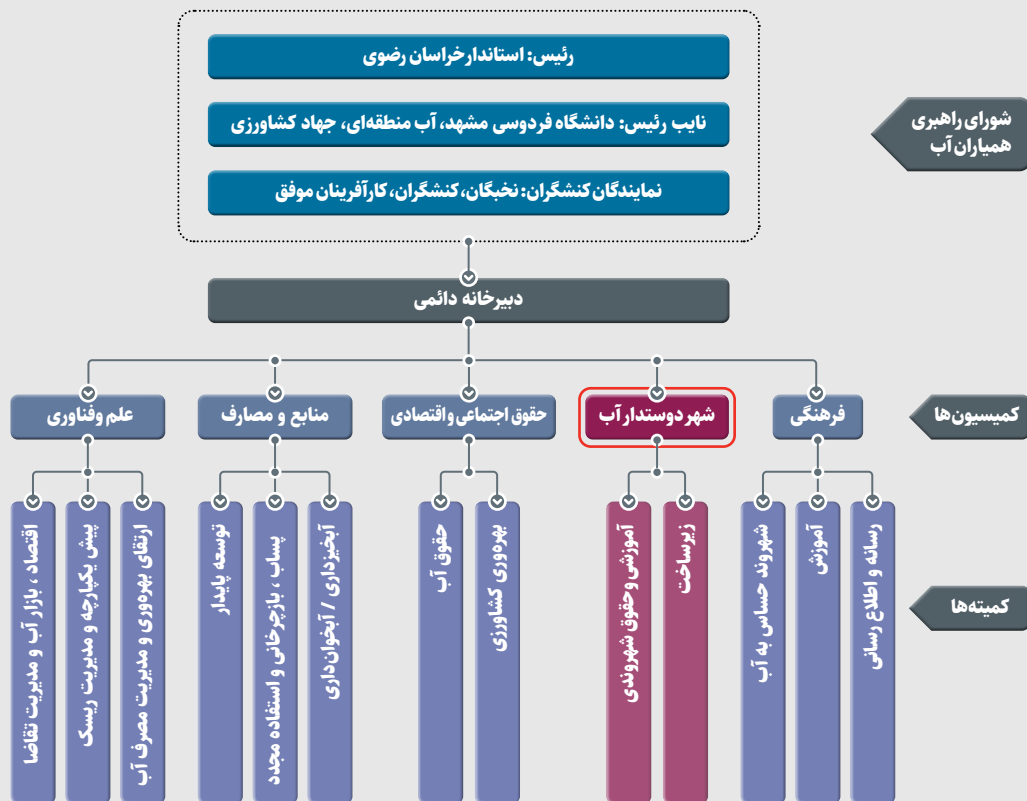
برای تحقق شاخص‌های شهر دوست‌دار آب در مشهد مقدس، پیشنهاد ایجاد کمیونی تحت همین عنوان با دو کمیته با عناوین «زیرساخت و آموزش» و «حقوق شهروندی» ذیل کمیسیون شهر

- اداره کل میراث فرهنگی و گردشگری خراسان رضوی
- سازمان صنعت معدن تجارت استان خراسان رضوی
- مرکز رسیدگی به امور مساجد استان های خراسان
- سمن های آب و محیط زیست
- صدا و سیما
- خراسان رضوی
- سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان رضوی
- آستان قدس رضوی
- بسیج سازندگی استان خراسان رضوی
- دانشگاه فردوسی مشهد

- استانداری خراسان رضوی
- شهرداری مشهد
- شرکت آب و فاضلاب مشهد
- شرکت آب منطقه ای خراسان رضوی
- اداره کل حفاظت از محیط زیست خراسان رضوی
- سازمان نظام مهندسی ساختمان خراسان رضوی
- شورای همیاران آب استان خراسان رضوی
- دانشگاه علوم پزشکی مشهد
- دادگستری خراسان رضوی
- سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
- شبکه دانشگاهیان خراسان رضوی



شکل ۳) جایگاه پیشنهادی شهر دوست‌دار آب در طرح همیاران استان خراسان رضوی



در این راستا، شهرداری مشهد با همکاری سایر نهادها، اقدام به جمع‌آوری و مستندسازی فعالیت‌های پنج ساله شهر مشهد بر اساس محورها و شاخص‌های تعیین‌شده در طرح شهر دوست‌دار آب نمود، که حاصل این اجماع و همکاری، در مجلدی با عنوان «مشهد، شهر دوست‌دار آب» منتشر شد.



ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی

سال دوم - شماره دوم (پیاپی ۱۴) - مرداد ماه ۱۴۰۱  
آب غیرشرب بهداشتی خانگی، بایدها و نبایدها

**آنچه در این شماره می خوانید:**

- آشنایی با روش های تامین آب غیرشرب بهداشتی خانگی
- الزامات اجرایی کیفیت آب غیرشرب بهداشتی خانگی
- مبانی طراحی و عوامل موثر در برآورد نیاز به آب غیرشرب بهداشتی

شبکه آب شهر



آب خاکستری

فلاش تانک

آبیاری



سخنی با خوانندگان گرامی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور چهاردهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «آب غیر شرب بهداشتی خانگی، بایدها و نبایدها» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای پایداری خدمات آب و فاضلاب، گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است، موضوعات مطرح شده در این شماره برگرفته از نشریه شماره ۸۵۶ سازمان برنامه و بودجه کشور با موضوع «راهنمای شناخت و مدیریت جداسازی آب شرب از آب غیر شرب بهداشتی خانگی» می باشد.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

تکتم دل زنده

رئیس گروه بهره‌وری و مدیریت مصرف

تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

### پیشگفتار



با توجه به سابقه طولانی فعالیت‌های مدیریت تولید آب در کشور و به منظور مدیریت بهینه نیازهای آبی، استفاده از روش‌های مدیریت تقاضا و توزیع آب ضروری است. یکی از روش‌های مدیریت تقاضای آب، جداسازی مصارف شرب و غیر شرب بهداشتی خانگی است.

ایده «جداسازی آب در مصارف شرب و غیر شرب خانگی» با فرض امکان استفاده از آب‌های با کیفیت نازل‌تر در کاربری‌های غیر شرب خانگی و در مدار قراردادن منابع آبی با کیفیت غیرآشامیدنی، در چرخه مدیریت آب شهرها و روستاها مطرح شد؛ که بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، با نگاه به کاربری‌های گوناگون خانگی آب، استفاده از آب‌های با کیفیت نازل‌تر از استاندارد ملی آب شرب، تنها در دو کاربری «آبیاری زیر سطحی فضای سبز خانگی» و «فلاش تانک سرویس بهداشتی» که هر دو سهمی حدود یک چهارم مجموع مصارف خانگی را شامل می‌شوند، مجاز است. اگرچه جداسازی مصارف خانگی مزایایی دارد، اما با محدودیت‌هایی چون هزینه‌های احداث تاسیسات دوگانه توزیع آب، میزان پذیرش اجتماعی و رعایت الزام‌های مهندسی، عدم امکان نظارت مستمر بر تاسیسات خانگی و نگرانی‌های جدی بهداشتی مرتب بر آن نیز همراه است. پروژه‌های جداسازی مصارف آب در دنیا زمانی موفق بوده‌اند که در کنار مزایا، به محدودیت‌ها و شرایط خاص به اجرای آن نیز توجه شده است. با توجه به اهمیت مبحث فوق‌الذکر، امور آب و آبفای وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، دستورالعمل «راهنمای شناخت و مدیریت جداسازی

آب شرب از آب غیرشرب بهداشتی خانگی» با هماهنگی امور نظام فنی، اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه و ابلاغ کرده است.

### تعریف آب غیر شرب بهداشتی خانگی

آبی است عاری از عوامل میکروبی بیماری‌زا که ممکن است به علت داشتن ناخالصی‌ها، مواد معدنی و آلودگی‌های قابل اعتراض برای آشامیدن، ناسالم، خوشایند و یا ناخوشایند باشد. در مصارف خانگی، آب غیرشرب بهداشتی خانگی با رعایت کیفیت مورد نیاز با شرایط خاص اجرایی تعریف شده، برای فلاش تانک سرویس بهداشتی و آبیاری زیر سطحی فضای سبز قابل استفاده است، لذا تفکیک مصارف آب شرب از آب غیرشرب بهداشتی خانگی مطابق جدول (۱) می‌باشد.

### جدول (۱) تقسیم‌بندی عملی جداسازی مصارف آب شرب از آب غیر شرب بهداشتی خانگی

|                         |                         |                      |                  |                                |          |           |                 |         |          |         |                |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|--------------------------------|----------|-----------|-----------------|---------|----------|---------|----------------|
| فلاش تانک سرویس بهداشتی | آبیاری زیرسطحی فضای سبز | آبیاری سطحی فضای سبز | بقیه مصارف خانگی | سرویس بهداشتی (بدون فلاش تانک) | شست و شو | لباس شویی | ظرف شویی        | استحمام | بخت و بز | آشامیدن | مصارف آب خانگی |
| آب غیرشرب بهداشتی خانگی |                         | آب شرب               |                  |                                |          |           | کیفیت مورد نیاز |         |          |         |                |

تجهیزات آبرسانی و سامانه جمع آوری و تصفیه فاضلاب، آب دریا شامل منابع تامین آب غیر شرب بهداشتی خانگی نمی شود. استفاده از منابع آب یاد شده برای تامین آب غیر شرب بهداشتی خانگی در مقایسه با تامین این مصرف از طریق آب شرب، دارای ریسک آلودگی میکروبی و شیمیایی به مراتب بیشتری است. این سطح خطر بستگی به نوع منبع مورد استفاده نوع مصرف آب و میزان تماس مصرف کننده با کیفیت آب در نقطه مصرف دارد. یکی از منابع اصلی تامین آب های جایگزین برای استفاده در مصارف غیر شرب بهداشتی، آب های بازچرخانی شده می باشند؛ این آب ها که حاصل تصفیه فاضلاب های عمدتاً شهری، در تصفیه خانه های فاضلاب هستند، به لحاظ پایداری کمی جزو منابع پاک با قابلیت اطمینان بسیار زیاد محاسبه می شوند.

#### کیفیت آب غیر شرب بهداشتی خانگی

در جدول شماره (۲) کیفیت آب غیر شرب بهداشتی خانگی فقط برای استفاده در فلاش تانک، سرویس های بهداشتی و آبیاری زیرسطحی فضای سبز خانگی ارائه شده است. محدوده کیفی هر نوع مصرف آب خانگی برای کاربردهایی غیر از موارد ذکر شده برای مصارف غیر شرب بهداشتی خانگی در خصوص آلاینده های شیمیایی و فیزیکی رادیواکتیو، منطبق با محدوده مورد پذیرش



#### منابع آب غیر شرب بهداشتی خانگی

منظور از منابع تامین آب غیر شرب بهداشتی خانگی، منابع آب پیرامونی، آب باران، روان آب ها، آب های خاکستری و آب بازچرخانی شده است. با توجه به ویژگی های آب دریا به لحاظ میزان شوری و اثرات نامطلوب به کارگیری مستقیم آب دریا روی تاسیسات و

**جدول (۲) پارامترهای کیفی و مقادیر آن ها برای آب غیر شرب بهداشتی خانگی در مصارف فلاش تانک سرویس های بهداشتی و آبیاری زیرسطحی فضای سبز خانگی**

| نوع مجاز مصرف  | پارامتر کیفی            | واحد            | میانگین                    | حداکثر در نمونه مجزا |
|--|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|
| استفاده در فلاش تانک سرویس بهداشتی و آبیاری زیرسطحی فضای سبز | بی اودی کربنه (c-BOD)   | mg/1            | ≤ ۱۰                       | ۲۵                   |
|  | کدورت                   | NTU             | ≤ ۲                        | ۵                    |
|  | اشریشیاکلی              | 100ml / کلی فرم | غیر قابل شناسایی           | ۱۴                   |
|  | کلر باقی مانده گندزدایی | mg/1            | ≥ ۰٫۵ کلر باقی مانده ≥ ۲٫۵ |                      |
|  | بو                      |                 | غیر قابل اعتراض            | غیر قابل اعتراض      |
|  | لایه روغن و کف          |                 | غیر قابل مشاهده            | غیر قابل مشاهده      |
|  | پی اچ (pH)              |                 | ۶-۹                        | -                    |
|  | کل جامدات محلول (TDS)   | mg/1            | -                          | ۱۵۰۰                 |
|  | بر                      | mg/1            | ۰٫۷ <                      | ۳                    |
|  | کلی فرم های گرما پای    | 100ml / کلی فرم | غیر قابل شناسایی           | ۱۴                   |
| آهن  | mg/1                    | -               | ۰٫۳                        |                      |
| سختی   | mg/1 CaCO <sub>3</sub>  | ≤ ۲۰۰           | ۵۰۰                        |                      |
| نسبت جذب سدیم (SAR)  |                         | ≤ ۳             | ۹                          |                      |





استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳، برای آلاینده‌های میکروبیولوژیکی منطبق با محدوده مورد پذیرش استاندارد ملی ۱۰۱۱ است.

### الزامات اجرایی کیفیت آب غیر شرب بهداشتی خانگی

- مشخصات کیفی و مقادیر پارامترهایی که در جدول شماره (۲) نیامده است، باید منطبق بر استانداردهای ملی آب آشامیدنی کشور، استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳ و ۱۰۱۱ باشند.
- استفاده از آب بازچرخانی شده مستلزم حداقل تصفیه ذکر شده، شامل فرآیندهای متعارف تصفیه ثانویه، تصفیه تکمیلی، شامل فیلتراسیون به همراه گندزدایی است.<sup>۱</sup>
- در صورت استفاده از آب‌های پیرامونی و روان آب‌ها غلظت مواد شیمیایی غیرآستانه‌ای نباید از حداکثر غلظت مجاز استاندارد کیفیت آب شرب (استاندارد ملی ۱۰۵۳) بیشتر باشد.
- انجام مطالعات تحلیل و مدیریت ریسک، برای هر پروژه، استفاده از منابع آب جایگزین، الزامی است.
- برای اطمینان از حفظ شرایط اولیه سامانه آب‌رسانی و عدم رخداد اتصال متقاطع در ساختمان‌ها می‌بایست، جداسازی تنها در مجتمع‌های دارای مدیر فنی تخصصی و رسمی که بتوانند مسئولیت کنترل عدم رخداد اتصال متقاطع را طی تعهد کتبی، به لحاظ کنترل ریسک سلامت، عهده دار شوند؛ قابل اجرا خواهد بود.

ناشی از کاربرد منابع آب جایگزین در مصارف غیرشرب خانگی بر عهده شرکت‌های متولی اجرا و بهره‌برداری آب‌رسانی است. این شرکت‌ها باید با استفاده از روش‌های چندلایه<sup>۲</sup> به صورت پیش‌دستانه نسبت به مدیریت خطر در سامانه‌های آب‌رسانی اقدام نمایند. این مدیریت باید شامل شناسایی عوامل خطر ساز و خطرات مرتبط با آن‌ها با توجه به نوع مصرف نهایی آب باشد و از این اطلاعات در توسعه راهبردهای مدیریت خطر استفاده شود.

### موارد ممنوعیت اتصال آب غیرشرب بهداشتی خانگی

- هر نوع اتصال ورود لوله آب غیرشرب بهداشتی خانگی و تخلیه این نوع آب به واحدها و تاسیسات زیر ممنوع است:
- هر واحد آب‌بر تاسیسات و تجهیزاتی که آب خروجی از آن در هر سطح و میزانی، در تماس با بدن انسان قرار می‌گیرد.
  - هر نوع سینک اعم از سینک ظرفشویی، دستشویی، حمام، سرویس بهداشتی، روشویی و نظایر آن.
  - هر واحد آب‌بر و تاسیسات و تجهیزاتی که به هر شکلی اتصال خروجی و یا تخلیه آب قابل شرب به آن صورت می‌پذیرد.

### مصارف و سطوح خطر استفاده از آب غیر شرب بهداشتی خانگی

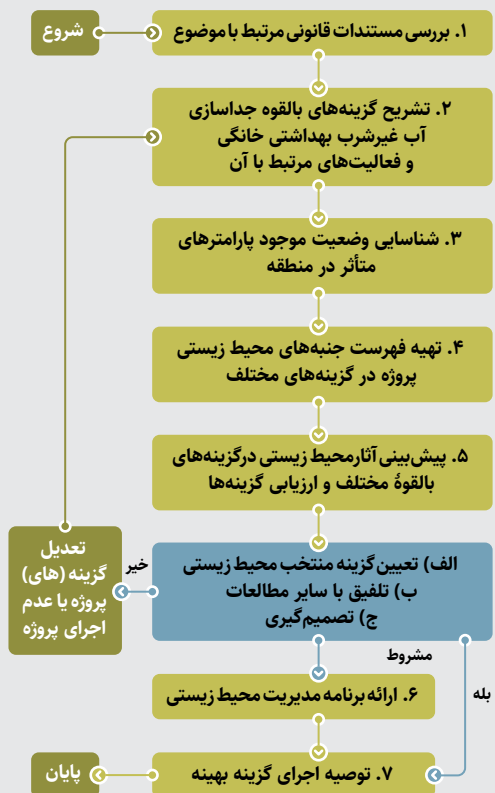
استفاده از منابع آب جایگزین در مصارف غیر شرب خانگی همواره با نگرانی‌هایی در خصوص به خطر افتادن سلامت و بهداشت جامعه همراه است. اطلاعات موجود در مورد نحوه بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب کشور این نگرانی‌ها را افزایش می‌دهد؛ به گونه‌ای که کاربرد این منابع منوط به ارزیابی و مدیریت خطر و پایش دقیق کیفیت مدیریت خطر

۱. تصفیه تکمیلی فاضلاب شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای بیولوژیک مانند فرآیندهای بیولوژیک حذف نیتروژن و فسفر، فرآیندهای شیمیایی مانند اکسیداسیون پیشرفته، کلرزنی تا نقطه شکست و فیزیکی مانند فیلتراسیون شناورسازی و ... است، که متناسب با کیفیت مورد انتظار به کار گرفته می‌شوند. لازم به ذکر است با توجه به مصارف آب غیر شرب بهداشتی خانگی که شامل استفاده در فلاش تانک سرویس‌های بهداشتی و آبیاری زیر سطحی فضای سبز خانگی می‌باشد، تصفیه تکمیلی مورد نظر تصفیه‌خانه فاضلاب شامل فیلتراسیون پساب به منظور حذف عامل‌های بیماری‌زایی مقاوم در برابر کنترل به علاوه گندزدایی است، لذا در صورتی که از پساب در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب به عنوان منبع تامین آب غیر شرب بهداشتی خانگی استفاده شود، لازم است پس از تصفیه ثانویه فاضلاب، تصفیه تکمیلی نیز بر روی پساب حاصله انجام شود.

۲. Multi Barrier

مطالعاتی، نیازمند پیش نیازهای طراحی و مطالعات پایه است. اصل عمده مطالعات پایه طرح شبکه آب غیرشرب بهداشتی خانگی، مشابه مطالعات پایه شبکه آب قابل شرب است. علاوه بر این، برای شبکه آب غیرشرب خانگی، لازم است؛ مطالعات مدیریت ریسک، مدیریت بحران و پدافند غیرعامل، محیط زیست، مطالعات اقتصادی و اجتماعی هم انجام شود. مراحل کلی این مطالعات، بررسی های محیط زیستی، مدیریت ریسک و مطالعات اقتصادی به شرح شکل های ۱ الی ۳ نشان داده شده است.

### شکل ۱) مراحل بررسی های محیط زیستی در پروژه های جداسازی آب غیرشرب بهداشتی خانگی



- هر واحد آب و تاسیسات و تجهیزاتی که برای آماده سازی، پخت، توزیع و فعالیت های مشابه روی مواد غذایی و نوشیدنی ها، میوه و سبزی ها و نظایر آن ها که به قصد مصرف توسط انسان، مورد استفاده قرار می گیرند.
- هرنوع مخزن آب قابل شرب و اعم از تحت فشار و غیرتحت فشار.
- هر نوع استخر آب انبار یا مخزن که به هر نوع دارای اتصال آب قابل شرب است یا از طریق آب قابل شرب پر می شود.

با توجه به موارد یادشده سامانه های تامین آب غیرشرب بهداشتی خانگی را نمی توان به هیچ ساختمانی که دارای آشپزخانه، حمام و سرویس بهداشتی است، متصل نمود مگر این که آب مورد نیاز برای سینک های آشپزخانه، حمام، سرویس بهداشتی و روشویی از طریق سامانه جداگانه توزیع آب قابل شرب تامین گردد. (جدول ۳)

### جدول ۳) پتانسیل محدوده مصارف غیر شرب بهداشتی خانگی و مقادیر مصرف آن ها

| نوع مصرف خانگی          | مصرف آب غیرشرب بهداشتی خانگی    |
|-------------------------|---------------------------------|
| آشامیدن                 | -                               |
| پخت و پز                | -                               |
| استحمام                 | -                               |
| ظرف شویی                | -                               |
| شست و شو                | -                               |
| بقیه مصارف خانگی        | -                               |
| فلاش تانک سرویس بهداشتی | ۳۵-۱۸ لیتر به ازای هرنفر در روز |
| فضای سبز خانگی          | تا ۷ لیتر در روز بر متر مربع    |

### ضوابط طراحی اجرا و بهره برداری

مبانی طراحی اجرا و بهره برداری از شبکه آب غیرشرب بهداشتی از بسیاری جهات شبیه شبکه آب قابل شرب است. از این رو آشنایی با اصول طراحی اجرا و بهره برداری شبکه آب شرب، ایجاد شبکه آب غیرشرب خانگی و شبکه دوگانه آب رسانی را ممکن می سازد. طراحی تاسیسات و شبکه آب غیرشرب بهداشتی، مانند هر طرح

۱. شبکه دوگانه آب رسانی، یک سامانه دوگانه تامین آب، شامل دو شبکه جداگانه است که از منابع متفاوت لوله کشی شده و دو نوع آب متفاوت را برای مصرف کنندگان فراهم می کند. آب قابل شرب توسط یک شبکه و آب با کیفیت متفاوت توسط شبکه دیگر منتقل می شود.

شکل ۲) فلوجارت مراحل تحلیل ریسک تهدیدها



شکل ۳) مراحل بررسی های اقتصادی و مالی پروژه های جداسازی آب شرب از غیرشرب بهداشتی خانگی





### ب) مصارف عمومی آب غیر شرب بهداشتی

آب غیر شرب بهداشتی در مصارف فلاش تانک سرویس‌های بهداشتی و فضای سبز اختصاصی ادارات و موسسات عمومی مراکز درمانی و آموزشی، اماکن مذهبی مراکز ورزشی و هنری و از این قبیل به شرط رعایت ضوابط کیفیت اجرایی و بهره‌برداری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

دیگر مصارف عمومی آب غیرشرب بهداشتی شامل شیرهای آتش‌نشانی آب‌نماها، شست‌وشوی خیابان، شست‌وشوی شبکه جمع‌آوری فاضلاب است. از آب غیر شرب بهداشتی برای تغذیه آبخوان‌ها نیز می‌توان استفاده کرد. میانگین روزانه مصارف آب غیرشرب بهداشتی یادشده در طول یک سال به ازای هر نفر از جمعیت شهر یا روستا، متوسط مصرف سرانه عمومی آب غیرشرب بهداشتی نامیده می‌شود.

### ج) مصارف تجاری و صنعتی آب غیر شرب بهداشتی خانگی

آب غیرشرب بهداشتی در مصارف فلاش تانک سرویس‌های بهداشتی و فضای سبز اختصاصی مراکز تجاری و صنعتی به شرط رعایت ضوابط کیفیت اجرایی و بهره‌برداری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در مصارف صنعتی از جمله در مراکز شست‌وشوی ماشین (کارواش)، تحکیم و متراکم کردن خاک، کنترل گرد و غبار و همچنین در صنایع بزرگ خاص از جمله خنک کاری‌های صنعتی و برای آب مورد نیاز فرآیندهای صنعتی که امکان استفاده از آب غیرشرب بهداشتی در آن‌ها مجاز است، با رعایت کامل ضوابط اختصاصی تعریف شده از آب غیر شرب بهداشتی می‌توان استفاده کرد. در دامپروری‌ها استفاده از آب غیر شرب بهداشتی برای مصارف دام، مجاز نیست. میانگین روزانه مصارف یادشده در طول یک سال به ازای هر نفر از جمعیت شهر یا روستا، متوسط مصرف سرانه تجاری و صنعتی و غیر شرب بهداشتی نامیده می‌شود.

### مبانی طراحی و عوامل موثر در برآورد نیاز به آب غیرشرب بهداشتی

عمده مبانی طراحی شبکه آب غیرشرب خانگی مشابه شبکه آب شرب است و شامل مراحل انتخاب دوره طرح، برآورد جمعیت، تعیین مصرف سرانه و نیازهای جنبی آب غیر شرب بهداشتی است. در طراحی یک شبکه دوگانه، هر دو شبکه شرب و غیر بهداشتی باید طراحی شوند. لذا مهندس مشاور باید از مبانی طراحی شبکه‌های توزیع آب شرب اطلاع کامل داشته باشد.

### نحوه تعیین میزان آب غیرشرب بهداشتی مورد نیاز

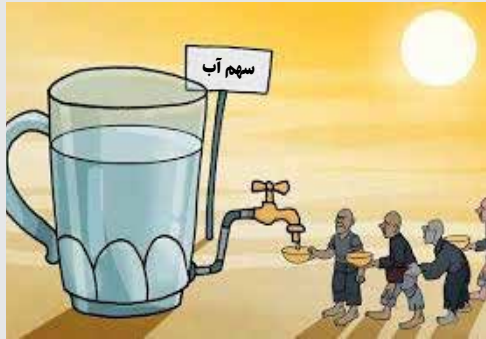
اولین قدم در طراحی سامانه‌های دوگانه آب، تعیین مقدار آب قابل شرب و غیرقابل شرب بهداشتی مورد نیاز است که بر مبنای مصارف سرانه و همچنین جمعیت، تعیین و محاسبه می‌شود. مصارف آب غیرشرب بهداشتی شامل مصارف خانگی، عمومی، تجاری و صنعتی، فضای سبز عمومی و هدررفت فیزیکی است. مصرف سرانه آب غیرشرب بهداشتی به عوامل زیادی بستگی دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: دسترسی به شبکه آب غیرشرب بهداشتی، میزان فضای سبز عمومی و خانگی، شرایط آب و هوایی، میزان صنعتی بودن، میزان و کیفیت منابع آب قابل دسترس، عادات و فرهنگ مردم، مقررات استفاده از آب غیرشرب بهداشتی، قیمت آب شرب و غیرشرب بهداشتی و غیره.

### انواع مصارف آب غیر شرب بهداشتی

#### الف) مصارف خانگی آب غیرشرب بهداشتی

مصارف آب غیرشرب بهداشتی خانگی شامل مصارف فلاش‌تانک سرویس‌های بهداشتی و آبیاری زیرسطحی فضای سبز خانگی است. میانگین مصرف روزانه یادشده در طول یک سال برای هر نفر، متوسط مصرف سرانه خانگی و غیرشرب بهداشتی خانگی نامیده می‌شود.





### نحوه تعیین متوسط سرانه آب غیرشرب بهداشتی خانگی

مصارف آب غیر شرب بهداشتی خانگی شامل مصارف فلاش تانک سرویس‌های بهداشتی و آبیاری زیر سطحی و فضای سبز خانگی که برای هر پروژه باید برآورد شود، حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد مصرف خانگی تخمین زده می‌شود.

اما مقدار جایگزینی کل مصرف آب شرب خانگی به علت استفاده از شبکه دوگانه، علاوه بر سهم مصرف فلاش تانک سرویس بهداشتی و فضای سبز خانگی، به درصد مشترکین که از شبکه آب غیرشرب بهداشتی انشعاب می‌گیرند (ضریب بهره‌برداری از شبکه غیرشرب بهداشتی) وجود فلاش تانک در سرویس‌های بهداشتی و همچنین امکان اجرای آبیاری زیر سطحی نیز وابسته است.

### برآورد کل سرانه آب غیر شرب بهداشتی شهر یا روستا

شبکه آب غیر شرب خانگی در مسیر رسیدن به مشترکین خانگی برای مصارف خاص شهری چون آبیاری فضای سبز عمومی و پارک‌ها و آتش‌نشانی شست‌وشوی خیابان، آب‌نماها، کارواش، تغذیه آب‌خوان و دیگر موارد مجاز و همچنین مصارف تجاری و صنعتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

باید به این نکته توجه کرد که برای طراحی لوله و تاسیسات شبکه آب غیرشرب بهداشتی، لازم است؛ علاوه بر مصارف آب غیرشرب بهداشتی خانگی، مصارف آب غیرشرب بهداشتی غیرخانگی را نیز تعیین کرد. مقدار کل متوسط سرانه مصرف آب غیرشرب بهداشتی از رابطه زیر تعیین می‌گردد:

$$q_T = q_{TD} + q_{TN}^4$$

### ملاحظات اجرای شبکه غیر شرب بهداشتی

#### الف) تاثیرات اجرای شبکه غیر شرب بهداشتی در شبکه شرب

با اجرا و بهره‌برداری از شبکه غیر شرب بهداشتی میزان سرانه مصرف آب قابل شرب کاهش می‌یابد، لذا در صورتی که از آب غیرشرب بهداشتی برای مصارف عمومی شهری، آتش‌نشانی و

سهمی از فضای سبز استفاده شود، سرانه این مصارف باید از سرانه شبکه آب شرب کسر شود؛ بنابراین در طراحی شبکه آب شرب باید وجود شبکه غیرشرب بهداشتی و سهم مصرف آن در نظر گرفته شود.

همچنین تغییر در مصرف آب شرب در ضرایب نوسان آب شرب می‌تواند تاثیر جزئی بگذارد در طراحی شبکه‌های آب شرب، همزمانی پیک روزانه مصرف مشترکین و بده آتش‌نشانی کنترل می‌شود؛ همچنین گاهی حداقل قطر لوله‌های شبکه آب شرب بر اساس بده آتش‌نشانی کنترل می‌گردد. در صورتی که در شبکه دوگانه بده آتش‌نشانی از شبکه غیر شرب بهداشتی تامین شود موارد یاد شده مربوط به طراحی آتش‌نشانی از طراحی شبکه شرب حذف می‌گردد.

#### ب) ملاحظات انتخاب لوله شبکه غیر شرب خانگی

در انتخاب لوله‌های شبکه غیرشرب بهداشتی باید فشار موجود خط لوله، جنس لوله و پوشش داخلی آن و تاثیری که کیفیت آب غیرشرب بهداشتی خانگی بر لوله‌ها خواهد داشت؛ مورد توجه قرار گیرد.

به منظور جلوگیری و کاهش روند خوردگی در ساختارهای مختلف فلزی و افزایش طول عمر و بالابردن قابلیت اطمینان سامانه آبرسانی غیرشرب از تجهیزات حفاظتی مقابله با خوردگی استفاده می‌شود. لوله‌های شبکه آب غیرشرب بهداشتی باید به

$q_{T4}$  = مقدار کل متوسط سرانه متوسط آب غیرشرب بهداشتی (لیتر به ازای هر نفر در روز)

$q_{TD}$  = مقدار متوسط سرانه آب غیر بهداشتی فضای سبز خانگی (لیتر به ازای هر نفر در روز)

$q_{TN}$  = مقدار متوسط سرانه آب غیر بهداشتی غیرخانگی (لیتر به ازای هر نفر در روز) شامل مصارف عمومی، تجاری، صنعتی و فضای سبز و هدر رفته واقعی.

بهداشتی خانگی و آب شرب با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

### ج) فاصله گذاری لوله‌های آب غیرشرب از آب شرب و فاضلاب

برای تعیین فاصله مناسب بین خطوط لوله آب شرب و آب غیرشرب بهداشتی و مجاری فاضلاب و آب‌های سطحی، نکات زیر باید مورد توجه قرارگیرد:

- جنس و نوع لوله‌ها و مجاری و اتصالات خطوط آب شرب و غیرشرب بهداشتی خانگی و فاضلاب.
- جنس خاک.
- تنش‌های ناشی از حفاری برای نصب لوله‌های جدید بر روی لوله‌های موجود.
- نحوه اتصال انشعابات مشترکین خطوط لوله آب غیرشرب بهداشتی خانگی و فاضلاب.
- موقعیت لوله‌های آب شرب و غیر شرب بهداشتی خانگی و فاضلاب نسبت به یکدیگر. (شکل ۵)
- فضای لازم برای تعمیر، تعویض و بازسازی لوله آب غیرشرب بهداشتی خانگی و فاضلاب.
- موقعیت لوله‌های آب غیر شرب بهداشتی خانگی در اطراف آدم‌روهای فاضلاب.



شکل ۴) تفکیک رنگ لوله‌های آب شرب از آب غیرشرب بهداشتی خانگی در شبکه دوگانه

رنگ بنفش بوده و یا به رنگ بنفش رنگ آمیزی شود. (شکل ۴)؛ که از لوله‌های آب شرب متمایز گردد. در جداول شماره (۴ و ۵) ملاحظات و عوامل اصلی در طراحی شبکه‌های توزیع آب غیرشرب

### جدول ۴) مقایسه ملاحظات اصلی مبانی طراحی شبکه آب شرب و غیر شرب بهداشتی خانگی

| آب غیر شرب بهداشتی خانگی (ملاحظات)  | آب قابل شرب | مرحله طراحی                                   |
|---|-------------|---|
| علاوه بر موارد نشریه ۳-۱۱۷، مطالعات مدیریت ریسک و همچنین ملاحظات اجتماعی، فرهنگی، مذهبی و آموزشی انجام شود.   | نشریه ۳-۱۱۷ | مطالعات پایه                                  |
| در شبکه غیر شرب به دلیل کیفیت پایین، انتظار می رود عمر شبکه کوتاه‌تر باشد. ضریب بهره برداری در نظر گرفته شود. | ۳۰-۱۵       | دوره طرح (سال)                                |
| شامل مصارف فلاش تانک سرویس بهداشتی و آبیاری فضای سبز زیرسطحی با لحاظ کردن ضریب بهره برداری.                   | نشریه ۳-۱۱۷ | برآورد جمعیت                                  |
| براساس سهم انواع مصارف غیر شرب، حجم مخازن ذخیره فصلی و شرایط اقلیمی منطقه تعیین می شود.                       | ۱۵-۷۵       | مصرف سرانه خانگی (لیتر به ازای هرنفرد در روز) |
| بر اساس سهم انواع مصارف غیر شرب، حجم مخازن ذخیره، شرایط اقلیمی منطقه و برنامه زمانی آبیاری تعیین می شود.      | ۲ تا ۱٫۴    | ضریب حداکثر روزانه                            |
|   | ۳ تا ۱٫۲    | ضریب حداکثری ساعتی                            |

### جدول ۵) مقایسه عوامل اصلی طراحی خط انتقال آب شرب و غیرشرب بهداشتی خانگی

| عوامل                  | آب شرب             | آب غیرشرب بهداشتی خانگی (ملاحظات)  |
|------------------------|--------------------|--|
| بده                    | حداکثر مصرف روزانه | حداکثر مصرف روزانه   |
| فشار                   | طبق نشریه ۳-۱۱۷ *  | در صورت موازی بودن و یا احتمال تقاطع با شبکه آب شرب، هد فشار خط انتقال آب غیرشرب باید ۲ متر کم تر از خط انتقال آب قابل شرب باشد. |
| سرعت<br>(متر بر ثانیه) | حداکثر<br>حداقل    | حداکثر<br>حداقل  |
|                        | ۱٫۶ تا ۳<br>۰٫۳    | ۱٫۶ تا ۳<br>۰٫۶ برای متوسط کدورت کم تر و مساوی (NTU) ۲<br>۰٫۸ برای متوسط کدورت بزرگ تر از (NTU) ۲                                |

#### پایش شبکه غیر شرب بهداشتی

برای پایش مقدار فشار شبکه و میزان کلر باقیمانده و سایر پارامترهای کیفی آب غیرشرب بهداشتی و نمونه بهره برداری، باید ایستگاه های پایه در نقاط کلیدی سامانه توزیع آب غیرشرب بهداشتی پیش بینی شود. نمونه برداری و تحلیل دوره ای از کیفیت آب غیر بهداشتی توصیه شده است.

فشار توسط فشارسنج های لاگ رد ار می تواند اندازه گیری و ذخیره گردند. در جدول (۶) برنامه زمان بندی پایش پارامترهای کیفی شبکه آب غیرشرب بهداشتی برای مصارف خانگی آورده شده است. در صورت کاهش مقدار کلر باقیمانده در طول شب که به کمتر از میزان استاندارد، نیاز به تجهیزات تزریق کلر در مسیر شبکه است.

کلر زنی مشابه شبکه های شرب توسط مخزن بین راهی و بوستر پمپ انجام می شود. کلر ناکافی در آب غیرشرب بهداشتی می تواند منجر به تکثیر مجدد باکتری ها شود. این رویداد می تواند سبب ایجاد مشکل بو در شبکه توزیع آب غیرشرب خصوصاً در مناطقی که سرعت جریان آب کم است شود. با توجه به اینکه

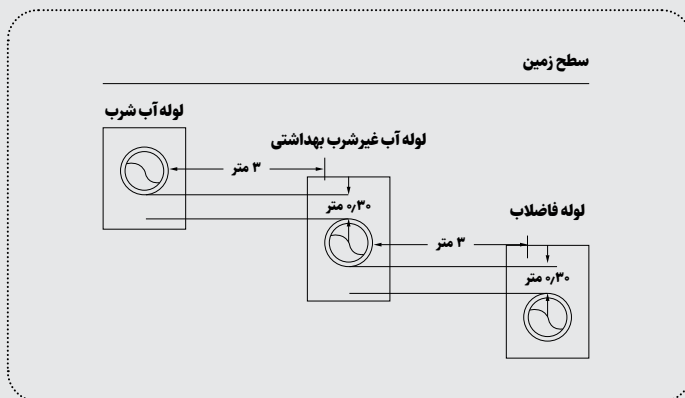
مخازن ذخیره محیط بسته ای هستند و همچنین آب غیرشرب بهداشتی خانگی کلر زنی شده، رشد جلبکی اتفاق نمی افتاد. در مخازن روباز احتمال رشد جلبک وجود دارد. که می توان با تامین کلر باقیمانده از رشد آن جلوگیری نمود. بهره بردار باید طبق یک برنامه نگهداری و تعمیرات از شبکه دوگانه استفاده نماید تا از هرگونه ناهماهنگی جلوگیری شود. این برنامه شامل موارد زیر است ولی به اینها نباید محدود شود:

- بازرسی های منظم باید توسط بهره برداری از کل سامانه آب بازیافتی از جمله آب آشامیدنی لوله و شیرها، پمپ ها، تجهیزات ذخیره سازی، کنترل کننده ها، نشانه ها و غیره انجام شود. هرگونه مشکلی بلافاصله اصلاح شود.
- همه نشانه های احتیاطی، برجسب ها و یا پلاک ها باید برای قراردادن و خواندن مناسب آن ها بررسی شود.
- برجسب ها پلاک ها یا برجسب های آسیب دیده یا غیر قابل خواندن جایگزین شوند.
- ایجاد و نگهداری یک سامانه ضبط دقیق از همه بازرسی ها اصلاحات و تعمیرات.

\* ضوابط طراحی سامانه های انتقال و توزیع آب شهری و روستایی، نشریه شماره ۳-۱۱۷، سازمان برنامه بودجه، وزارت نیرو، ۱۳۹۲



**شکل ۵) فاصله توصیه شده لوله آب غیر شرب بهداشتی از لوله های آب شرب و فاضلاب**



**جدول ۶) زمان بندی بازدید پارامترهای کیفی برای آب غیر شرب بهداشتی در مصارف خانگی**

| بازدید         | پارامتر کیفی                        | نوع مجاز مصرف  |
|----------------|-------------------------------------|--|
| هفتگی          | c-BOD بی او دی کربنه                | استفاده در فلاش تانک<br>سرویس بهداشتی و آبیاری<br>زیرسطحی فضای سبز |
| دائمی و آنلاین | کدورت                               |  |
| روزانه         | اشریشیاکلی و یا کلی فرم های گرم پای |  |
| دائمی و آنلاین | باقی مانده گندزدایی                 |  |
| روزانه         | بو                                  |  |
| روزانه         | لایه روغن و کف                      |  |
| هفتگی          | pH (پی اچ)                          |  |
| هفتگی          | TDS (کل جامدات محلول)               |  |
| هفتگی          | بر                                  |  |
| هفتگی          | آهن                                 |  |
| هفتگی          | سختی                                |  |
| هفتگی          | نسبت جذب سدیم (SAR)                 |  |

ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی  
سال دوم . شماره سوم (پیاپی ۱۵) . شهریورماه ۱۴۰۱  
شهر حساس به آب

**آنچه در این شماره می خوانید:**

- مدیریت مصرف و جنبه های مدیریتی
- مبنا و اهداف طرح شهر حساس به آب
- گام های اجرایی طرح شهر حساس به آب
- تبیین وظایف کارگروه های شهر حساس به آب

## شهر حساس به آب



قابل زندگی



برگشت پذیر



پایدار



مولد ثروت

سخنی با خوانندگان گرامی؛

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور پانزدهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «شهر حساس به آب» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای پایداری خدمات آب و فاضلاب گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است مجموعه پیش رو، برداشتی از کتاب شهرهای حساس به آب؛ ایده و برنامه عمل، به تألیف دکتر محمد فاضلی (رئیس اسبق مرکز امور اجتماعی منابع آب و انرژی وزارت نیرو) و همکاران می باشد.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

سیده سعیده شرافت

کارشناس پایداری اجتماعی و فرهنگی

تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

## کلیات

فرایندهای مهندسی نظیر تصفیه و توزیع آب اجرا می‌شود. **رویکرد مدیریت مصرف**، به دنبال تصحیح الگوی رفتاری و تفکراتی مصرف‌کنندگان و اعمال و پیاده‌سازی مدیریت مصرف آب در سکونت‌گاه‌های جمعیتی، به ویژه کلان‌شهرها است. این رویکرد به دنبال اصلاح تمام رویه‌ها، سیاست‌های توسعه شهری، مدیریت آب شهری و اصلاح الگوی رفتار مصرف‌کنندگان شهری بوده و در برگزیده طیف وسیعی از سیاست‌های توسعه و برنامه‌ریزی شهری و مدیریت آب شهری است. بنابراین، مدیریت مصرف، تنها معطوف به اقدامات فیزیکی و فنی کاهش مصرف آب نبوده و طیف وسیعی از سیاست‌های توسعه و برنامه‌ریزی شهری و مدیریت آب شهری را شامل می‌شود.

فارغ از رویکرد مدیریت تقاضا که ناظر به جنبه‌های تخصیص منابع آبی است، مسئله بر سر تقابل میان دو رویکرد مدیریت تولید یا مدیریت مصرف است. با توجه به افزایش روز افزون جمعیت، و به تبع آن، افزایش مصرف آب شهری، جدای از نیاز به سیاست‌های کلان در حوزه آمایش سرزمین، تمرکز صرف در مدیریت تولید به چالش کشیده می‌شود. لذا مدیریت مصرف که جایگاه آن به صورت یک رویکرد سیستماتیک، پایدار و همه جانبه مدنظر است؛ از بزرگ‌ترین چالش‌هایی است که اجرای آن مغفول مانده است. به همین جهت، در این شماره از ویژه‌نامه، کاهش مصرف آب شرب شهری از طریق استفاده از ابزارهای مدیریت مصرف در حوزه علوم اجتماعی و اقتصاد رفتاری تحت عنوان شهر حساس به آب، به بحث گذاشته می‌شود.

بیشتر شهرهای ایران در مناطق جغرافیایی با محدودیت شدیدی منابع آبی واقع شده‌اند. توسعه شهرها به دلایل گوناگون، سبب افزایش تقاضای آبی شده و نیاز به تأمین آب شهرها روز به روز بیشتر می‌شود. تاکنون این افزایش تقاضا به دلیل تمرکز بر رویکرد تأمین آب، بیشتر از طریق راهکارهایی نظیر انتقال آب از منابع فراحوضه‌ای و برداشتهای بیش از حد از آبخوان‌ها پاسخ داده شده است؛ که منجر به تخریب منابع آبی و کاهش ظرفیت تأمین شده است.

از این رو، مقابله با این بحران و سازگاری با کم آبی، نیازمند تحول بنیادین در سیاست توسعه شهری و مدیریت آب شهرهاست. و این مهم جز از طریق تغییر ریل مدیریت آب از مدیریت عرضه به مدیریت تقاضا محقق نمی‌شود. در این راستا برای حل این چالش، مشارکت تمامی گروه‌داران اعم از سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران، شهروندان، رسانه‌ها، بخش خصوصی و نهادهای دولتی و غیر دولتی مورد نیاز است.

در این راستا ایده پیش رو به عنوان بستری برای جلب مشارکت همه گروه‌داران از طریق هدف حساس کردن و تغییر شرایط ذهنی آن‌ها و به کارگیری تمامی ظرفیت‌های ارتباطی و اجتماعی جامعه در این مسیر، مطرح می‌شود.

## تبیین رویکردهای بهره‌براری از آب

به طور کلی، سه رویکرد کلی در استفاده بهینه از آب وجود دارد: مدیریت تقاضا، مدیریت عرضه، مدیریت مصرف.

**رویکرد مدیریت تقاضای آب** به معنای افزایش بهره‌وری آب از طریق استفاده خردمندان و ارزشمند از منابع آب موجود، از طریق تبیین و پیاده‌سازی راهبردهای اثرگذار بر تقاضای آب برای رسیدن به سطح مصرف هماهنگ با میزان موجودیت محدود آب تجدیدپذیر یک منطقه و کشور است. این رویکرد مدیریتی، برای حفظ و نگهداری از آب موجود، استفاده از مشوق‌ها و تنبیه‌های گوناگون، برجسته‌کردن سازوکارهای اقتصادی و اجتماعی و داوطلبانه، اصلاح مسیر توسعه به سمت توسعه کم آب بر، باز تخصیص منابع آب به فعالیت‌های اقتصادی با ارزش افزوده بالاتر، اصلاح سیاست‌های اسکان جمعیتی، اصلاح جانمایی فعالیت‌های اقتصادی و سکونتگاه‌های جمعیتی، بهبود کارایی آب در هر بخش مصرفی، افزایش راندمان آب و ... را در دستور کار قرار می‌دهد.

**رویکرد مدیریت عرضه آب**، با هدف کاهش تلفات ناشی از انجام





## مدیریت مصرف و جنبه‌های آن

از آنجا که طراحی شهری حساس به آب، برآمده از ضرورت انکارناپذیری به نام «مدیریت مصرف» می‌باشد، لذا در این بخش، ضمن بیان اهم الزامات و پشتوانه‌های قانونی این موضوع، رویکردهای مدیریت مصرف به صورت کلی بیان می‌گردد.

### الف) اهم الزامات و اسناد بالادستی مدیریت مصرف

طرح‌های حوزه مدیریت مصرف از منظر اسناد بالادستی، الزامات حکومتی و اهداف سازمانی، دارای پشتوانه‌های قانونی است که اهمیت آن را در بُعد کشوری مطرح می‌سازد. اهم قوانین این حوزه به شرح زیر می‌باشد:

۱. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

۲. سیاست‌های کلی نظام:

الف) سیاست‌های اصلاح الگوی مصرف، مصوب ۱۳۸۹

ب) سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، مصوب ۱۳۹۲

ج) سیاست‌های محیط زیست، مصوب ۱۳۹۴

۳. راهبردها و برنامه‌های وزارت نیرو:

الف) راهبردهای وزارت نیرو در افق ۱۴۰۴

ب) راهبردهای آب و فاضلاب در افق ۱۴۰۴

ج) برنامه وزیر نیرو

۴. سند الگوی پیشرفت اسلامی - ایرانی

۵. اسناد بین‌المللی غیر الزام‌آور

### ب) رویکردهای مدیریت مصرف

در مقوله مدیریت مصرف و بر اساس منابع مطالعاتی داخلی و خارجی، چهار رویکرد کلان زیر مطرح است:

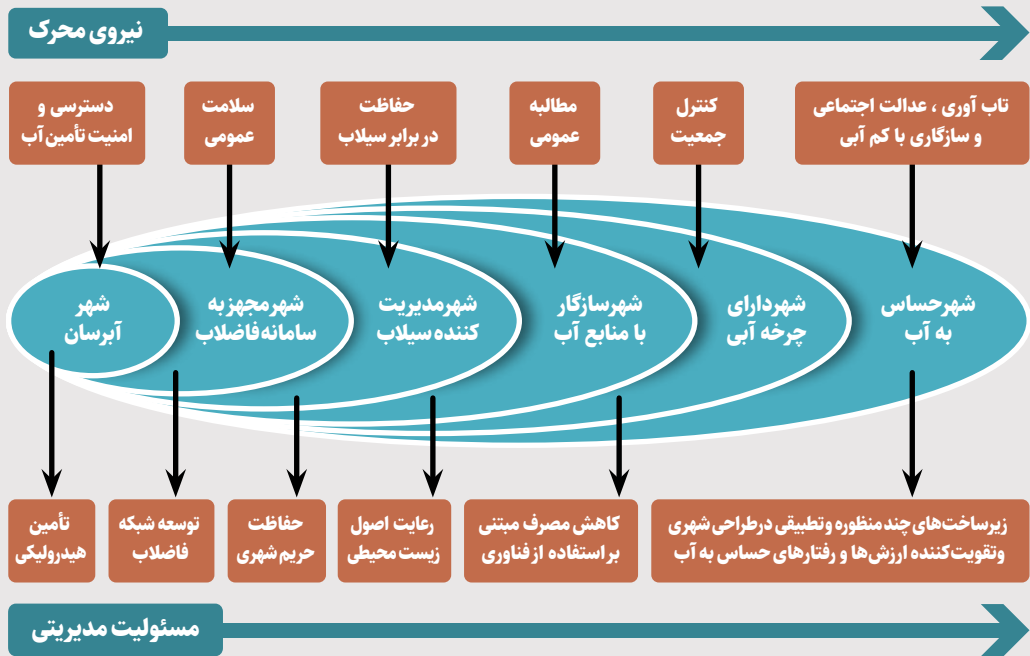


در رابطه با اولویت اجرا و میزان اثربخشی رویکردهای فوق، با توجه به اینکه هر روش، بخشی از سیاست‌های اجرایی مدیریت مصرف را هدف‌گذاری می‌کند، به نظر می‌رسد استفاده توأمان از رویکردها بر اساس اهداف مد نظر ضروری بوده و از آنجا که سیاست‌گذاری و امکانات اجرایی هر کدام از روش‌ها متفاوت می‌باشد، اثربخشی هر یک متفاوت خواهد بود.

### مبنای طرح شهر حساس به آب

برای حرکت به سمت رویکرد مدیریت مصرف در شهرها و تبدیل آن‌ها به عنوان شهری دارای پایداری آبی، باید بسترهای فنی، قانونی، اداری، سیاسی و اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی متناسب با رویکرد مدیریت تقاضا در شرایط محدودیت آبی فراهم شود. بنابراین الگوی شهر حساس به آب به معنای جامعه‌ای که شهروندان آن، دانش و تمایل به انتخاب عاقلانه در مورد آب را داشته و فعالانه درگیر مسائل حوزه آب و حفاظت از آن می‌شوند مطرح گردید. در واقع، اصطلاح «شهر حساس به آب» به طور کلی برای توصیف یک جامعه ایده‌آل جدید استفاده می‌شود؛ جایی که در آن، شهرها به خوبی، خدمات تأمین و توزیع آب به میزان کافی و کیفیت مناسب و با قابلیت اعتماد بالا را به همه شهروندان، در حال و آینده، و به شیوه‌ای سازگار با محیط زیست را ارائه می‌کنند. این چشم‌انداز سبز و بلندمدت، مستلزم هماهنگی تمامی گرداران و حمایت‌های نهادی و هم‌چنین اجرای سیستم‌های مشارکتی در جامعه است.





شکل ۱) مراحل گذار به شهر حساس به آب

- گوناگون از جمله تولید اطلاعات دانشی، علمی، هنری و رسانه ای
- شناسایی و تحلیل ذینفعان آب در شهر (دولتی، خصوصی و اجتماعی) و چگونگی برقراری ارتباط با آن ها
  - ایجاد فضای گفت و گو و تعامل اجتماعی در زمینه مسائل آب شهری
  - افزایش سرمایه اجتماعی و ایجاد ارتباط میان همه فعالان، کنشگران، گرداران و سیاست گذاران شهر از طریق چرخش اطلاعات و دانش آبی در میان جامعه و دولت و تلاش برای ایجاد موازنه و تقارن اطلاعاتی و افزایش دقت آن
  - توسعه ظرفیت های شهروندان در محله های شهری با کمک نهادهای مدنی و شناسایی و سازماندهی شبکه تشکل های مردم نهاد آب در شهر
  - بهره گیری از ظرفیت های حوزه دانش بنیان کشور در امر تولید و بکارگیری فناوری های نوین کاهش مصرف آب
  - توسعه رویکردهای مبتنی بر استفاده مجدد از پساب در شهر با اولویت کاربری های پر مصرف و فضاهای سبز شهری
  - توسعه سامانه های هوشمند تأمین و توزیع آب، در جهت مدیریت توزیع و مصرف

### هدف اجرای طرح شهر حساس به آب: اجتماعی شدن مسئله آب در شهر با هدف تغییر رفتار مصرف کنندگان شهری

#### اهداف اجرای طرح شهر حساس به آب

- به منظور دستیابی به هدف، باید برنامه ریزی ها بر پایه رویکردی اجتماعی - ارتباطی و شناسایی اقدامات و فعالیت ها در راستای حساس کردن جامعه و ایجاد عزم عمومی در شهر برای کاهش مصرف آب اجرا گردد.
- برای طرح، اهدافی تفصیلی نیز می توان بیان کرد که به شرح زیر می باشد:
- تحلیل نظام انگیزه های شهروندان در مصرف آب و آگاهی رسانی و اطلاع رسانی به شهروندان درباره مدیریت مصرف آب از روش های

### گام های اجرایی طرح شهر حساس به آب

واقع گرایانه و قابل اجرا و ساز و کار ایجاد تغییر در گروه های مختلف مصرف کننده آب در جهت مدیریت مصرف و کاهش آب مصرفی را ارائه دهد. لذا برای رسیدن به این هدف، گام های اجرایی زیر به عنوان یک رویکرد کلی پیش بینی شده است:

طرح شهر حساس به آب به دنبال آن است تا با روشن سازی ابعاد گوناگون مبحث مدیریت مصرف به ویژه از منظر اجتماعی آن و ایجاد درک صحیح از شرایط موجود، بتواند بر پایه تغییر در نگرش و رفتار مصرف کنندگان شهری، پیشنهاد راهکارهای دست یافتنی،

**گام نخست:** شناسایی وضعیت کنونی تعیین جامعه هدف و حوزه ذینفعان آن ها و اولویت بندی آن ها برای برنامه ریزی

**گام دوم:** شناسایی ظرفیت ها برای هر جامعه هدف مشخص شده؛ بدین معنی که رویکردها و سازوکارهای قابل پیاده سازی برای هر گروه مخاطب و اقدامات اجرایی و اقدامات ارتباطی برای آن ها تعریف می شود.

**گام سوم:** برپایی سازوکارهای اجرایی و مالی؛ به معنای برپایی پیشنهاد ارکان اجرایی به همراه تأمین مالی و نظام حاکم بر آن

**گام چهارم:** نظام پایش، ارزیابی و اصلاح طرح؛ به معنای سنجش اثربخشی، پایش نقاط ضعف و قوت به همراه برنامه های اصلاحی

به منظور اجرای طرح، ابتدا لازم است تا ساختارهای مورد نیاز شکل گیرد. ساختار مذکور در قالب سه رکن اصلی سیاست گذاری، اجرایی و تأمین مالی شکل می گیرد:

#### ارکان ساختار اجرایی شهر حساس به آب

**رکن تأمین مالی:** به منظور مدیریت و اجرای ساز و کار تأمین مالی طرح بر اساس دستورالعمل ها، ارزش ها و ساختار طراحی شده در کارگروه طراحی فرآیند و نیز، پیشنهاد اصلاح و مهندسی فرآیندها

**رکن اجرایی:** در قالب دبیرخانه هماهنگ کننده برعهده دانشگاه؛ و ذیل آن، کارگروه های (۱) طراحی فرآیندها، (۲) تولید محتوا و افکارسنجی، (۳) اجرای فرآیندها و (۴) مذاکره و تأمین مالی

**رکن سیاست گذاری:** با حضور سازمان های بالادستی و متولی (استانداری، شهرداری) و راهبری شرکت آب و فاضلاب؛ در کنار مشارکت دادن سایر سازمان های دولتی، خصوصی و مردم نهاد، انجمن های صنفی - کارفرمایی، اتحادیه های مرتبط و نخبگان



بر اساس ساختاری که در رکن اجرایی طرح بیان شد، وظایفی برای هر یک از کارگروه‌های پیش گفته به شرح زیر متصور است:

۱

- طراحی، مهندسی و پایش اجرای فرآیندها و سازوکارها (بر اساس چشم‌انداز و اهداف طرح و نیز سیاست‌ها، اولویت‌ها و راهبردهای اجرایی شورای سیاست گذاری)
- طراحی ساختار هزینه‌ای و بودجه بندی و ارزش سازی
- طراحی و کنترل فرآیندها با تکیه بر ظرفیت شرکت‌های دانش بنیان و واحدهای فنآور
- نظارت بر مدیریت و اجرای فرآیندها و کنترل پروژه در کارگروه‌ها
- بررسی و تحلیل گزارش‌های شفافیت مالی و شفافیت عملکردی با کمیته سیاست‌گذاری و با نظارت کامل دبیرخانه اجرایی

### کارگروه طراحی و کنترل فرآیندها

۲

- پشتیبان کارگروه اجرای فرآیندها و پایش کننده تأثیرگذاری طرح بر جامعه هدف
- هم‌افزایی شرکت‌های دانش بنیان و واحدهای فنآور حوزه علوم انسانی (دارای تجربه در فناوری‌های نرم و هویت‌ساز) در تولید محتوا بر اساس فرآیندهای طراحی شده و بهره‌مندی از ابزارها و بستری روزآمد در کنار ساز و کارهای مستقیم و غیرمستقیم افکارسنجی
- تدوین و ارائه گزارش‌های اثربخشی آگاهی‌رسانی برای پروژه‌های تعریف شده با نظارت کامل دبیرخانه اجرایی برای کمیته سیاست‌گذاری

### کارگروه تولید محتوا و افکارسنجی

۳

- تأمین مالی طرح بر اساس سیاست تأمین حداکثری از محل منابع حاصل از مشارکت اجتماعی (با اولویت بخش خصوصی) با تدوین برنامه اجرایی - عملیاتی بر اساس ساز و کارهای کارگروه طراحی و کنترل فرآیندها (راهبرد تأمین مالی پایدار، نیازمند تدوین راهبردهای کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلند مدت بر اساس فازهای اجرایی و نسل‌های مختلف خدمات و برنامه‌ها خواهد بود که با تعامل نزدیک کارگروه‌ها و راهبران طرح ممکن خواهد بود.
- همکاری در تهیه فرآیندهای مربوطه، اجرایی‌سازی آن و حصول اطمینان از ارائه کیفیت مد نظر سرمایه‌گذاران
- ارتباط مستقیم با استانداردی و بهره‌گیری از نقش تسهیل‌گری این نهاد در ترک تشریفات و چابک‌سازی فرآیند و عملکرد

### کارگروه مذاکره و تأمین مالی

۴

- مدیریت فرآیندها و سازوکارهای اجرایی بر اساس تولید محتوا (تهیه شده در کارگروه تولید محتوا و افکارسنجی) و برنامه‌ریزی و تخصیص منابع (تهیه شده در کارگروه طراحی و کنترل فرآیندها) و پرداخت شده توسط نهادها، سازمان‌ها و شرکت‌های گوناگون (جذب شده در کارگروه مذاکره و تأمین مالی)
- هم‌افزایی با دفاتر مرتبط در شرکت آب و فاضلاب، با توجه به تعامل گسترده کارگروه با مردم و سایر جامعه هدف
- برگزاری و به سرانجام رساندن با کیفیت رخدادها و رویدادهای مرتبط برای پیشبرد طرح
- ارتباط مستقیم با استانداردی و بهره‌گیری از نقش تسهیل‌گری این نهاد در چابک‌سازی و ارتباط‌های وسیع این کارگروه به ویژه برای دریافت تأییدیه و مجوزهای لازم

### کارگروه اجرای فرآیندها

ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی

سال دوم . شماره چهارم (پیاپی ۱۶) . مهرماه ۱۴۰۱  
بنیاد جهانی انرژی و پروژه های پایدارمنتخب جایزه  
جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱

**آنچه در این شماره می خوانید:**

- معرفی بنیاد جهانی انرژی
- آشنایی با جایزه انرژی گلوب
- پروژه های پایدارمنتخب جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱



## سخنی با خوانندگان گرامی

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور شانزدهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «**بنیاد جهانی انرژی و پروژه های پایدار منتخب جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱**» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار گامی مؤثر برداریم. مطالب ارائه شده در این شمار، ترجمه شده از وبسایت رسمی بنیاد جهانی انرژی و برگرفته شده از مطالب منتشر شده در وبسایت دفتر منطقه ای بنیاد جهانی انرژی در ایران می باشد.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



### گردآوری و تنظیم:

محمد امین خدادادزاده

کارشناس مدیریت مصرف و بهره‌وری

### تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

### تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

### رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

### معرفی بنیاد جهانی انرژی



بنیاد جهانی انرژی به عنوان بزرگ ترین مرجع ارزیابی و حمایت کننده از طرح های پایداری با بیش از ۱۸۰ کشور عضو است. این بنیاد بیش از ۳۰ سال پیش در کشور اتریش با هدف پیدا کردن راهکارهای جلوگیری از مصرف بی رویه منابع بالاخص انرژی تاسیس گردید. یکی از بزرگ ترین دستاوردهای این بنیاد که به یک قانون تبدیل شد ابتکار ایجاد برچسب انرژی برای ساختمان ها در کل اتحادیه اروپا بود. همچنین از دیگر دستاوردهای این بنیاد می توان به امضای اعلامیه جهانی توسعه اقتصاد چرخه ای در شهر اسپو فنلاند در سال ۲۰۱۹ اشاره کرد. هر ساله هزاران طرح و پروژه در حوزه های انرژی، آب، خاک، هوا و جوانان برای ارزیابی به این بنیاد ارسال می گردد.

اعضا رسمی و افتخاری هیات مدیره این بنیاد متشکل از شخصیت های برجسته در عرصه سیاست، اقتصاد، محیط زیست و فرهنگی اجتماعی می باشند. همچنین از جمله همکاران بین المللی این بنیاد می توان به سازمان توسعه صنعتی ملل متحد، اتاق بازرگانی جهانی و اتاق اقتصادی دولت فدرال اتریش اشاره نمود.



### جایزه انرژی گلوب



این بنیاد برای اولین بار ایده برگزاری یک جایزه جهانی در حوزه پایداری را ارائه داد که از سال ۲۰۰۰ تاکنون به طور سالانه برگزار شده و هدف از آن ارزیابی پروژه ها به منظور شناسایی بهترین عملکردها در حوزه پایداری، معرفی پروژه های برگزیده در یک مراسم جهانی با هدف یادگیری و هدایت اعتبارات سازمان های بین المللی در مسیر این پروژه هاست. این جایزه در پنج گروه اصلی زمین، انرژی، آب، هوا و جوانان تقسیم بندی می شود و پروژه ها با رویکرد پایداری در این گروه ها با نظر هیات داوران ارزیابی می گردند.



جوانان



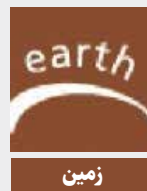
هوا



آب



انرژی



زمین

### گروه ها و محورهای ارزیابی

#### زمین:

- احیای جنگل‌ها، حفاظت از سواحل و مناطق طبیعی
- پایداری در استخراج معادن
- حاصل خیزی خاک
- کشاورزی پایدار
- جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک
- جلوگیری از آلودگی و پاکسازی خاک



#### انرژی:

- انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، انرژی‌های پاک
- بهینه سازی مصرف انرژی
- بازیابی و ذخیره سازی انرژی
- صرفه جویی در مصرف انرژی
- انرژی‌های فسیلی
- انرژی در صنعت، ساختمان، کشاورزی، خودرو و خدمات
- هوشمندسازی
- کمپین‌های مشارکت، افزایش آگاهی و آموزش
- مدیریت بحران و انرژی



#### آب:

- حفظ و نگهداری منابع آبی، دریاها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و آب‌های زیرزمینی
- جمع‌آوری و مدیریت بارش‌ها، آب‌های سطحی و سیلاب‌ها
- مدیریت منابع آبی در کشاورزی، صنعت، ساختمان و خدمات
- تصفیه و بازچرخانی آب
- طرح‌های انتقال، توزیع آب
- استخراج، تولید و شیرین سازی آب
- ایجاد و احیا سازه‌های آبی

#### هوا:

- بهینه سازی فرآیند احتراق
- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
- کیفیت هوای داخل ساختمان‌ها
- کاهش انتشار فرآیندهای تولید
- حمل و نقل و لجستیک پاک
- احیا و ایجاد جنگل با هدف خنثی‌سازی کربن
- کمپین‌های اجتماعی، آگاهی‌رسانی و آموزش
- پروژه‌های اندازه‌گیری، پایش و کنترل





## جوآنان:

- پروژه های آموزشی و کمپین های افزایش سطح آگاهی جوانان در زمینه محیط زیست، تفکر و عمل پایدار



## گروه جدید استارت آپ های پایدار

- کسب و کارهای ارائه دهنده راهکارهای پایدار برای حفظ کره خاکی
- استارت آپ ها در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه



## فرآیند شرکت در معتبرترین جایزه پایداری جهان

- هدف جایزه بنیاد جهانی انرژی معرفی پروژه های موفق پایدار به مخاطبان جهانی و نشان دادن این موضوع است که برای اکثر مشکلات کره خاکی ما راه حل های عملی و پایدار وجود دارد. پروژه ها از بیش از ۱۸۰ کشور برای این رویداد جهانی ارسال می شوند.
- همه پروژه هایی که برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار طراحی و ایجاد شده اند مانند حفاظت از منابع، کیفیت هوا و آب، بهره وری انرژی، انرژی های تجدید پذیر و ... و همچنین پروژه هایی که بر ایجاد آگاهی، مسئولیت پذیری اجتماعی، توانمندسازی زنان و توسعه پایدار در جوامع محلی و ... تمرکز دارند واجد شرایط شرکت در فرآیند رقابت خواهند بود.
- فرآیند جایزه بنیاد جهانی انرژی برای ایران مطابق با ساختار و استاندارد تعیین شده از سوی این بنیاد برای جذب پروژه ها و

طرح های پایداری به صورت سالانه طبق فراخوان دفتر منطقه ای بنیاد جهانی انرژی در ایران به آدرس [energyglobe.ir](http://energyglobe.ir) اطلاع رسانی و برگزار می گردد. پروژه های ملی منتخب برای شرکت در رقابت جایزه جهانی که با حضور نمایندگان ۱۸۷ کشور عضو برگزار می گردد معرفی می شوند.

- هر فرد، موسسه خصوصی یا دولتی، شرکت، سازمان مردم نهاد و غیره می تواند یک یا چند پروژه را به این فراخوان ارسال نماید.
- هزینه شرکت در فرآیند ارزیابی رایگان است.
- به پروژه ها و طرح های برگزیده برتر علاوه بر گواهی نامه های بنیاد جهانی انرژی، هدایای نقدی نیز تعلق می گیرد و شرایط جذب سرمایه گذار فراهم می گردد.
- در فرم ثبت اطلاعات پروژه مواردی از قبیل شرح هدف و انگیزه پروژه، دامنه و فعالیت های اجرایی، نوآوری پروژه، هزینه ها و مزایای اقتصادی، نتایج به دست آمده، پتانسیل تکرار و مستندات پروژه از سوی متقاضی ارائه می گردد.





می‌رود. یک راه حل بسیار ساده، آبیگری میوه‌ها و سبزیجات با دستگاه آبیگر مواد غذایی ECO است که نیاز به سیستم‌های خنک کننده گران قیمت و غیرقابل تامین را از بین می‌برد.

فینالیست

**پروژه: طاق نوبی ساخت و ساز برتر در آفریقا  
(انجمن طاق نوبی)  
کشور: بوركینافاسو**

انسان‌ها حدود دو سوم زندگی خود را در خانه و در چهار دیواری خود می‌گذرانند. در کشورهای در حال توسعه، مانند برخی از کشورهای آفریقایی، رفاه زندگی به ویژه در مناطق روستایی در پایین‌ترین سطح قرار دارد. انجمن طاق نوبی از خاک رس بر اساس یک مفهوم باستانی و پایدار معماری استفاده می‌کند. با این فناوری ساخت و ساز، زندگی اقتصادی امکان پذیر می‌گردد. ۹۵۰ کارآموز، بنا، صنعتگر و کارآفرین از زمان تاسیس آن آموزش دیده‌اند. حدود ۴۲۰۰ ساختمان به این صورت ساخته شده است که الزامات اقتصاد چرخشی را نیز برآورده می‌کند و طول عمر زیادی دارد.



### دفتر منطقه ای بنیاد جهانی انرژی در ایران

در سال ۲۰۱۸ در ارزیابی رسمی این بنیاد از شهر یزد به دلیل وجود رویکردهای پایدار همچون بادگیرها، قنات‌ها و معماری پایدار در بناهای تاریخی آن که قدمت هزار ساله دارد این شهر را به عنوان «پایتخت فرهنگی و تاریخی شهرهای پایدار جهان» نام نهاد. بدین منظور دفتر منطقه ای این بنیاد با هدف انتقال دانش فنی و فناوری‌های نوین و پایدار به کشور از سپتامبر ۲۰۲۱ در شهر یزد به طور رسمی تاسیس گردید.

### پروژه های پایدار منتخب جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱

پیرو ارزیابی صورت گرفته توسط هیات داوران از پروژه های ارسالی از سراسر دنیا به این بنیاد در پنج گروه زمین، انرژی، آب، هوا و جوانان، پروژه های ذیل موفق به راهیابی به مرحله نهایی بیست و دومین رقابت جایزه جهانی انرژی گلوب در سال ۲۰۲۱ شدند که در ادامه به معرفی این پروژه ها می پردازیم:

### گروه زمین

برنده

**پروژه: آب‌گیری مواد غذایی ECO**

**کشور: مصر**

تامین غذای مردم یکی از مهم ترین مسائل در آینده است. حدود ۲ میلیارد نفر در حال حاضر از آذوقه ناکافی مواد غذایی رنج می‌برند در حالی که جمعیت همچنان در حال افزایش می‌باشد. مشکل اینجاست که از یک طرف در کشورهای ثروتمند حدود یک سوم غذا دور ریخته می‌شود و در کشورهای فقیرتر حدود ۵۰ درصد محصول به دلیل ضعف زیرساخت ها خراب می‌شود. در نتیجه درآمد کشاورزان و همچنین کود، آب و انرژی نیز از بین





خاک مورد استفاده قرار گیرد. این محصول زیست توده با تمام استانداردهای اتحادیه اروپا برای کود مطابقت دارد. این فرآیند منحصر به فرد را می توان برای ۷ نوع پلاستیک از قبیل PET، LDPE، HDPE، PS اعمال کرد. هزینه های عملیاتی حداقلی می باشد و رویکرد اقتصاد چرخشی تضمین گردیده است.

فینالیست

#### پروژه: کیسه گیاه NaKu

کشور: اتریش

جنگل ها و جنگل کاری نقش بسیار مهمی در کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن دارد. تامین آب کافی در مناطق خشک به ویژه در فاز نخست ضروری است. برای این منظور NaKu با همکاری موسسه عالی آموزش و تحقیقات فدرال باغبانی Schönbrunn، کیسه های پلاستیکی خاصی را تولید کرده است که در کنیا استفاده می شود. کیسه گیاه NaKu کاملاً قابل کمپوست است، هیچ گونه میکروپلاستیک آزاد نمی کند، همراه با درخت کاشته می شود و تامین آب کافی را تضمین می نماید. با هزینه ۲ یورو برای ۱۰۰ درخت، کیسه گیاه NaKu نیز بسیار ارزان است و می تواند در سراسر جهان استفاده شود.



فینالیست

#### پروژه: دبیرستان فنی برای حرفه های مراقبت های بهداشتی در شهر اتلبروک (شرکت معماری Fabeck) کشور: لوکزامبورگ

ساختمان های ما نیاز به حدود ۴۰ درصد از کل دیماند انرژی دارند. بهینه سازی این مصرف انرژی باید یک رویکرد مهم در آینده باشد. شرکت معماری Fabeck هدف خود را ساخت یک ساختمان با درجه انرژی به علاوه عالی برای دبیرستان فنی در شهر اتلبروک قرار داده است. اقتصاد چرخشی و انرژی خاکستری در تمامی مصالح ساختمانی به کارگرفته شده، مورد توجه واقع شده است. نور خورشید با طراحی بهینه به عنوان منبع انرژی در نظر گرفته شده است. ساختار بنا از چوب و دیوارهای خشک متشکل از خشت ساخته شده است. مبدل های حرارتی ویژه و سیستم ذخیره سازی حرارت سالیانه با استفاده از انرژی خورشیدی بخشی از این پروژه بزرگ می باشند.

فینالیست

#### پروژه: کوکتل باکتری Poliloop (شرکت فناوری های Plantoon)

کشور: مجارستان

حجم عظیم زباله های پلاستیکی و بازیافت آن ها موضوع مهم روز است. Poliloop یک شرکت بیوتکنولوژی واقع در بوداپست است. این شرکت یک کوکتل باکتری تولید کرده است که می تواند زباله های پلاستیکی مخلوط را در مدت زمان بسیار کوتاهی تجزیه زیستی نماید. به این ترتیب، محصول نهایی زیست توده در عرض ۷ هفته ایجاد می شود که می تواند به عنوان بهبود دهنده



جزیره کینگ، بین جزیره تاسمانی و سرزمین اصلی استرالیا، اولین تاسیسات آشکارسازی دریایی است که از انرژی امواج اقیانوس برق تولید می‌کند. تکنولوژی ستون آب نوسانی به کارگرفته شده حاوی هیچ گونه قطعات متحرک یا روغن نیست، به این معنی که هیچ آلودگی آب وجود ندارد. از آنجایی که امواج اقیانوس فشرده‌ترین و متراکم‌ترین نوع انرژی تجدیدپذیر هستند، بدون اثرات مخرب زیست محیطی در آینده سودبخش نیز خواهند بود.

برنده

پروژه: تبدیل نور خورشید به مایع

کنسرسیوم ETH Zürich, IMDEA Energía, Bauhaus  
ARTTIC و Luftfahrt, DLR, HyGear, Abengoa

کشور: اسپانیا

انرژی موتور محرک اقتصاد ماست و به اشکال مختلف به عنوان برق و همچنین به عنوان سوخت مایع مورد نیاز می‌باشد، که



گروه انرژی

برنده

پروژه: ذخیره‌سازی انرژی حرارتی الکتریکی سیستم انرژی آینده  
(شرکت انرژی‌های تجدیدپذیر Siemens Gamesa)

کشور: آلمان

افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مشکل دسترسی دائمی را ایجاد می‌کند. میزان دسترسی برق فتوولتائیک در اروپا حدود ۱۰۰۰ ساعت در سال است که در مورد باد حدود دو برابر بیشتر است. برای این که بتوان امنیت عرضه را تضمین کرد، ظرفیت‌های ذخیره‌سازی مناسب مورد نیاز است. Siemens Gamesa اولین سیستم ذخیره‌سازی انرژی حرارتی الکتریکی جامع را ساخته است. ۱۰۰۰ تن سنگ با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر گرم می‌شوند و به واسطه سیستم ذخیره انرژی، می‌توان ۱۳۰ مگاوات ساعت را ذخیره کرد. در صورت لزوم، توسط یک توربین بخار به برق تبدیل می‌شود، بنابراین این می‌توان حدود ۳۰۰۰ خانوار را به مدت ۲۴ ساعت تامین کرد.

برنده

پروژه: پروژه انرژی موج جزیره کینگ UniWave200

(شرکت Wave Swell Energy)

کشور: استرالیا

آینده از آن استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است. نکته مهم در دسترس بودن در تمام طول سال است. پروژه UniWave200 در



فینالیست

### پروژه: روشنایی هر تولد (شرکت We Care Solar) کشور: زیمبابوه

نور نقش بسیار مهمی به خصوص در مراکز زایمان ایفا می کند. با این حال، آنچه در کشورهای صنعتی مهم تلقی می شود، اغلب در کشورهای فقیرتر اهمیت داده نمی شود. برای این منظور، شرکت We Care Solar راه حل های انرژی پاک را توسعه داده است تا مادران بدون هیچ مشکلی زایمان کنند و نوزادان محیطی امن پیدا کنند.

چمدان خورشیدی انرژی خورشیدی را به راحتی در دسترس قرار می دهد، نور پزشکی، ارتباطات اضطراری و تجهیزات پزشکی را برای امکانات مراقبت های بهداشتی خط مقدم فراهم می کند. در مجموع ۵۲۰۰ مرکز بهداشتی در حال حاضر مجهز شده اند و حدود ۶ میلیون کودک بدون دود نفت سفید یا ژنراتورها متولد شده اند.

### گروه آب

برنده

### پروژه: تامین مالی حفاظت از کارخانه های آب در آند حاره ای (شرکت Fundación Natura) کشور: بولیوی

بسیاری از جوامع روستایی در آمریکای لاتین برای تامین آب خود به استفاده از آب های سطحی وابسته هستند. با این حال، این اکوسیستم های حیاتی تولید کننده آب به طور فزاینده ای تحت تأثیر تغییرات آب و هوا و کشاورزی قرار می گیرند. قراردادهای تسهیم آب با مالکان جنگل های بالادست، مدیریت پایدار را به سود طبیعت تضمین می کند و به نفع مالکان نیز می باشد. از سال ۲۰۰۳، حدود ۸۰ دولت محلی آندی برنامه تسهیم آب را

تاکنون بر پایه سوخت های فسیلی بوده است. پروژه «تبدیل نور خورشید به مایع» در حال پیشرفت است و فناوری تولید سوخت های تجدیدپذیر را بر اساس انرژی خورشیدی توسعه داده است. فناوری اصلی مورد استفاده برای تبدیل، یک سیکل اکسایش - کاهش ترموشیمیایی است که با انرژی متمرکز خورشیدی تغذیه می شود. در دماهای بالا کار می کند و آب و دی اکسید کربن را به یک گاز سنتز با کیفیت بالا تبدیل می نماید، به سوخت های هیدروکربنی زیست محیطی تبدیل می شود که می توان از آن ها برای مثال در هوانوردی استفاده کرد.

### فینالیست

### پروژه: Fronius Solhu تولید، سوخت گیری و ذخیره سازی محلی هیدروژن سبز (شرکت Fronius International) کشور: اتریش

انرژی یکی از مهم ترین بخش های زندگی ماست. برای استفاده از آن به روشی سازگار با محیط زیست، تولید برق از منابع تجدیدپذیر اهمیت فزاینده ای پیدا می کند. تمرکز ویژه ای بر روی استفاده از انرژی خورشیدی می باشد.

با این حال، از آنجایی که انرژی خورشیدی در بسیاری از مناطق تنها برای حدود ۱۰۰۰ ساعت در سال در دسترس است، برای حفظ امنیت تامین، نیاز فوری به تاسیسات ذخیره سازی سازگار با محیط زیست وجود دارد. تولید محلی هیدروژن سبز از انرژی خورشیدی با استفاده از سیستم Fronius Solhu یک راه حل پیشگام است. این امکان تولید و ذخیره سازی هیدروژن را در هر نقطه از سایت و تبدیل مجدد آن فراهم می کند.





فینالیست

### پروژه: فیلتر آب کربن فعال YAKUPURA کشور: اکوادور

آب آشامیدنی تمیز یکی از مهم ترین اصول برای یک زندگی سالم است که متأسفانه برای بسیاری از افراد در دسترس نیست. برای تغییر این وضعیت، شرکت Yakupura یک سیستم ساده برای لوله های آب موجود ایجاد کرده است. یک فیلتر آب کربن فعال که مستقیماً به شیر وصل می شود، آب آشامیدنی تمیزی را بدون سیستم فیلتر گران قیمت و پیچیده فراهم می کند. قدرت فیلتر از کربن فعال حاصل می شود که از پوسته نارگیل آلی ساخته شده است و فلزات سنگین، آفت کش ها و مواد آلی طی آن تصفیه می شوند. آب آشامیدنی سالم برای حدود ۸۰۰۰ خانواده در اکوادور قبلاً از طریق فیلتر آب این شرکت تامین شده است.

فینالیست

### پروژه: Tusafishe (هنری اوتینو) کشور: اوگاندا

شرکت Tusafishe سیستم های تصفیه آب ارزان و سازگار با محیط زیست را در مناطق روستایی دارای جوامع بزرگ نصب



اتخاذ کرده اند که به بیش از ۱۰۰۰۰ مالک زمین کمک کرده است تا ۴۰۰۰۰۰ هکتار از «کارخانه های آب» را حفظ کنند.

فینالیست

### پروژه: آب آشامیدنی برای کودکان ماداگاسکار (شرکت Safe Water Cube) کشور: ماداگاسکار

آب آشامیدنی تمیز در دسترس یک مشکل عمده در ماداگاسکار است. شرکت Safe Water Cube برای حل این مشکل ورود پیدا کرده است. ۳۸ حلقه چاه این شرکت در مدارس منطقه Antsirabe نصب شده است. این منبع به لطف فیلتر مکانیکی پنج مرحله ای خود، می تواند حدود ۱۰۰۰ لیتر آب آشامیدنی تمیز در ساعت را بدون برق، بدون مواد شیمیایی و بدون تعمیر و نگهداری تحویل دهد. به این ترتیب دانش آموزان و خانواده هایشان آب آشامیدنی سالم دریافت می کنند. زیرا بعد از مدرسه، عصر هر کودک یک قوطی ۲۰ لیتری آب آشامیدنی به خانه می آورد. چاه ها برای مردم مجاور نیز قابل دسترسی می گردند. در نتیجه، بیماری ها می توانند تا حد زیادی کاهش یابند.







#### گروه هوا

برنده

پروژه: موتور دوگانه سوز هیدروژنی BeHydro  
شرکت (Anglo Belgian Corporation)  
کشور: بلژیک

روزانه به واسطه استفاده از سوخت های فسیلی انتشار گازهای گلخانه ای اتفاق می افتد. انتشار این گازها از کشتی های اقیانوسی را نباید نادیده گرفت. هدف شرکت BeHydro توسعه موتورهای احتراق هیدروژنی کم آلایندگی برای کشتی ها و قطارها در محدوده توان ۱ تا ۲/۶ مگاوات است.

اولین موتور هیدروژنی دوگانه سوز امگاواتی از سال ۲۰۲۰ راه اندازی شده است. این موتور با مخلوط ۸۵ درصد هیدروژن و ۱۵ درصد دیزل کار می کند. این به معنای کاهش ۸۵ درصدی دی اکسید کربن است. در سال ۲۰۲۱ این شرکت یک نمونه جرقه اشتعالی با ۱۰۰٪ هیدروژن تولید کرد که این یعنی دیگر انتشار گازهای گلخانه ای اتفاق نخواهد افتاد.

برنده

پروژه: بادبان های چرخان Norsepower  
کشور: فنلاند

شرکت Norsepower اولین شرکت در جهان است که اصول صد ساله قایقرانی را به یک محصول تجاری سودآور و مدرن تبدیل کرده است. استفاده از انرژی باد نیز به شدت انتشار گازهای گلخانه ای در کشتی رانی را کاهش می دهد. بادبان های چرخان این شرکت هم اکنون می تواند انتشار گازهای گلخانه ای و در نتیجه هزینه سوخت را تا ۲۵ درصد کاهش دهد. در سال ۲۰۱۸، آزمایش های گسترده ای با بادبان های چرخان بر روی یک کشتی

می کند. از دانه های درختان مورینگا برای فرآیند تمیزکاری استفاده می شود.

به عنوان بخشی از این برنامه، Tusafishe همچنین کاشت درختان مورینگا را آغاز نموده است که اقتصاد چرخشی را تضمین می کند. زنان همچنین در مورد نحوه استفاده مناسب از فیلترها و نحوه کاشت درختان آموزش دیده اند.

تاکنون ۵۸ فیلتر شهرداری نصب شده و ۲۳۲۰ نفر از بانوان آموزش دیده اند. تقریباً ۱۰۰۰۰۰ نفر در حال حاضر روزانه آب آشامیدنی سالم دریافت می کنند و میزان بیماری در مردم به شدت کاهش یافته است.

فینالیست

پروژه: احیای صخره های مرجانی  
(IntelliReefs)  
کشور: سینت مارتن

در مورد صخره های مرجانی زیاد شنیده می شود که در حال نابودی هستند و منجر به فروپاشی زیست محیطی می گردند. شرکت IntelliReefs دقیقاً در این راستا فعالیت می کند و در حال احیای چنین صخره هایی می باشد.

در سال ۲۰۱۸، این شرکت صخره های مصنوعی خود را بر اساس فناوری نانو اقیانوسی در صخره های سینت مارتن که به شدت توسط طوفان ایرما آسیب دیده بودند، مستقر نمود.

در ژانویه ۲۰۲۰، تنها پس از ۱۴ ماه مشخص گردید که تنوع زیستی دوباره به شدت افزایش یافته، کلونی سازی مرجانها بسیار بهبود یافته و یک مجموعه مرجانی سالم که گروه بزرگی از ماهی ها را تغذیه می نماید ایجاد شده است.



#### فینالیست

پروژه: جذب دی اکسید کربن و تبدیل آن به سنگ در زیر زمین  
(شرکت CarbFix)  
کشور: ایسلند

کاهش دی اکسید کربن امروز مهم ترین هدف جهان برای محدود کردن تغییرات آب و هوایی است. در این زمینه، شرکت Carbfix



در حال گشودن مسیر جدیدی است. دی اکسید کربن با استفاده از فناوری اختصاصی این شرکت در کمتر از ۲ سال در زیر زمین جذب و به سنگ تبدیل می شود. این فناوری مبتنی بر فرآیندهای طبیعی است و یک راه حل دائمی و ایمن جهت ذخیره نمودن کربن را به ارمان می آورد. این تکنیک جذب کربن و کانی سازی سابقاً انتشار دی اکسید کربن در ایسلند را ۷۰۰۰۰ تن کاهش داده است. در مجموع، ظرفیت ذخیره سازی جهانی در سنگ بازالتی بیشتر از انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از سوزاندن تمام سوخت های فسیلی است.

#### فینالیست

پروژه: انتقال و ذخیره سازی کربن (پروژه Northern Lights)  
کشور: نروژ

هدف پروژه Northern Lights بهبود و ارتقای انتشار صفر خالص CO2 در اروپا با ارائه خدمات انتقال و ذخیره سازی CO2 است. این پروژه به تمام صنایعی که می خواهند CO2 خود را جذب کنند، این امکان را می دهد که این کار را با کمک آن انجام دهند. بیش از ۱۵۰ نفر در حال حاضر روی این پروژه پیشگام کار می کنند. برای اجرای آن، سیستم هایی در دریای شمال برای تخلیه CO2 مایع از کشتی ها و رساندن آن به تأسیسات ذخیره سازی

باری نفت خام انجام شد که بازدهی این پروژه را تأیید کرد. این شرکت در حال حاضر سیستم خود را بر روی تعداد زیادی کشتی نصب کرده است و بنابر این در کاهش چشمگیر انتشار گازهای گلخانه ای نقش مهمی ایفا می نماید.

#### فینالیست

پروژه: EFIDO (شرکت LHL)  
کشور: توگو

طبق گزارش سازمان ملل، سالانه حدود ۳ میلیون کودک و زن در مناطق روستایی آفریقا به دلیل گازهای خروجی هنگام پخت و پز در کلبه ها یا نزدیک آن ها تولید می شود، جان خود را از دست می دهند. بنابراین هدف پروژه EFIDO بهبود سلامت با استفاده از اجاق های سفالی کارآمد و ارزان است. اجاق های سفالی دی اکسید کربن و دود کمتری تولید می کنند و چوب کمتری مصرف می نمایند. در عین حال، زنان به ترویج چنین اجاق هایی تشویق می شوند و بخشی از درآمد حاصل به آن ها



داده می شود. همچنین مردم نسبت به نیاز به کاشت درخت در روستاها آگاه می شوند که به این معنی است که سوخت کافی در چرخه طبیعی آینده وجود خواهد داشت.



#### فینالیست

### پروژه: برنامه تغذیه پایدار مدارس (شهرداری Torres Vedras) کشور: پرتغال

همانند آب بهداشتی، غذای سالم به ویژه برای جوانان حائز اهمیت می باشد. هدف از برنامه تغذیه پایدار مدارس که توسط شهرداری Torres Vedras در سال ۲۰۱۴ ایجاد شد، ارائه وعده های غذایی سالم برای مدارس به روشی اجتماعی، زیست محیطی و پایدار می باشد. بدین ترتیب سبزیجات در باغچه های مدارس کاشته، مواد اولیه غذایی به همراه دانش آموزان از تولید کننده خریداری، منوها با مشاوره یک متخصص تغذیه طراحی می شوند و در روز تولد بچه ها، والدین از طرف انجمن دعوت می شوند تا در کنار هم به صرف ناهار بپردازند.

#### فینالیست

### پروژه: Ecolab 4.0 (شرکت Ecoluciones International) کشور: ونزوئلا

در سنین پایین، آگاهی بخشی به شیوه صحیح در خصوص حفاظت از محیط زیست و پایداری بسیار مهم است. Ecolab یک مدل آموزشی است که می تواند به طور عملی در هر مدرسه ای در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار گیرد و موجب آگاهی بخشی زیست محیطی، دسترسی به آموزش با کیفیت بالا و یادگیری قابل توجه گردد. مبنای این امر، یک ساختمان هوشمند اقتصادی دارای آزمایشگاه های علمی می باشد. همچنین باز یافت موضوع مهمی می باشد به طوری که تاکنون ۵۰۰۰۰۰ بطری PET باز یافت شده است که ۴۰۰۰ کودک اقدام به ساخت اسباب بازی از این بطری ها نموده اند.



امن زمین شناسی در حال توسعه هستند. به این ترتیب، حدود ۱۰۰ میلیون تن CO2 می تواند در ۲۵ سال آینده ذخیره شود.

#### گروه جوانان

#### برنده

### پروژه: باز یافت زباله های پلاستیکی در Hau Giang (شرکت Mekong Plus) کشور: ویتنام

شرکت Mekong Plus در ۶۷ مدرسه با بیش از ۲۵۰۰۰ دانش آموز در استان Hau Giang ویتنام با هدف آگاهی بخشی در مورد زباله های پلاستیکی و در نتیجه کاهش استفاده از اقلام پلاستیکی یکبار مصرف فعالیت می کند. بچه ها زباله ها را جمع آوری می کنند و شرکت های خصوصی برای باز یافت آن ها را خریداری می نمایند. این امر به دانش آموزان در مدارس نگرش متفاوتی نسبت به زباله می دهد. افراد دارای وضعیت مالی ضعیف از محل درآمد حاصل بورسیه تحصیلی دریافت می نمایند. علاوه بر این، پنل های باز یافتی نیز خریداری می گردد که سپس به منظور ساخت خانه های ارزان استفاده می شود. بدین ترتیب ضمن اجرا رویکرد اقتصاد چرخشی، سلامتی و یادگیری ارتقا می یابد.







#### فینالیست

### پروژه: مسابقات پاک (سازمان مردم نهاد Clean Games) کشور: روسیه

مسابقات پاک، مسابقات تیمی در زمینه جمع آوری و تفکیک زباله است. این پروژه در سال ۲۰۱۴ آغاز شد و از آن زمان تاکنون بیش از ۱۰۰۰ مسابقه در ۳۳۸ شهر برگزار شده است. حدود ۶۰۰۰۰ بازیکن، اکثراً جوانان، بیش از ۲۰۰۰ تن زباله جمع آوری کرده اند. پس از مسابقه، زباله ها بازیافت خواهند شد.

این فعالیت ها علاوه بر جوانان و فعالان محیط زیست، همکاری بخش های وسیعی از مردم را نیز جلب می نماید تا در پروژه های دوست دار محیط زیست مشارکت نمایند. داوطلبین کمک های سازمانی را در محل دریافت می کنند و در جلسات کارآموزی در خصوص حفاظت فعال از محیط زیست آگاهی می یابند. هدف، اجرای این پروژه در سطح جهانی است.



#### فینالیست

### پروژه: SoSo Care کشور: نیجریه

سالانه ۳۴ میلیون تن زباله در نیجریه تولید می شود. ۲۰ میلیارد بطری PET تولید می شود که با توجه به شرایط زیست محیطی ناشی از آن اثرات جدی بر سلامتی دارد. همچنین کمبود بیمه درمانی پایه وجود دارد که منجر به مرگ و میر بالای مادران می شود. SoSo Care یک بیمه درمانی ارزان است که به همه اجازه می دهد تا هزینه آن را بپردازند زیرا می توان هزینه آن را با زباله های قابل بازیافت پرداخت کرد.

از یک طرف مراقبت های بهداشتی ارتقا می یابد و از طرفی زباله ها نقش مهمی پیدا می کنند و جوانان نحوه برخورد صحیح با موضوعات زباله، بهداشت و حفاظت از محیط زیست را یاد می گیرند.

ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی

سال دوم. شماره پنجم (پیاپی ۱۷). آبان ماه ۱۴۰۱  
**سیستم مدیریت محصول با رویکرد سبز**

**آنچه در این شماره می خوانید:**

- نشان محصول سبز
- مزایای نشان محصول سبز
- سیستم مدیریت محصول از کیفیت گرایی تا رویکرد سبز
- ارزیابی چرخه عمر محصول
- فرآیند اخذ نشان محصول سبز
- پروژه محصول سبز شرکت آب و فاضلاب مشهد



سخنی با خوانندگان گرامی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگسازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور هفدهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «سیستم مدیریت محصول با رویکرد سبز» جهت استحضار و بهره‌برداری مقتضی ایفاد می‌گردد. امید آن که بتوانیم در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار گامی مؤثر برداریم. مطالب ارائه شده در این شماره، از منتخب مطالب کتاب «سیستم مدیریت محصول: از کیفیت گرایی تا رویکرد سبز» انجمن مدیریت سبز ایران گردآوری گردیده است.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

محمد امین خدادادزاده

کارشناس مدیریت مصرف و بهره‌وری

تلفن‌های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

## مقدمه

برای حضوری پایدار و اثربخش در بازارهای آینده، رویکردهای موجود مدیریت محصول، کیفیت گرائی، بازطراحی فرایندها و ویژگیهای محصول بر مبنای نیاز و انتظارات مشتری (با ویژگیهای امروزی) پاسخگو نخواهد بود. چراکه کیفیت گرائی که بر اساس هزینه، زمان تحویل، مرغوبیت و عملکرد محصول است، چالشهای نوینی را پیش روی جوامع قرارداده است، جوامعی که متشکل از همین مشتریان است. محصول و فرایندهای سازمانهایی که با منطق مدیریت کیفیت خلق می‌گردند کیفیت زندگی را به شدت تحت تاثیر قرار داده اند. محصول و فرایندهایی که زائیده کیفیت گرائی هستند محیط زیست را به شدت آلوده و هزینههای اجتماعی بسیاری را به جوامع تحمیل نموده اند. این رویکردهای سنتی زندگی را برای انسان و یا همان مشتریان مصرف گرا، دشوار و دشوارتر نموده است. در همین مقطع است که باید تفکر کیفیت گرائی مورد بازنگری قرار گیرد و از نو بازطراحی سازمانی صورت پذیرد و تعریفی جدید از کیفیت ارائه گردد. نشان محصول سبز رویکردی نوین برای کسب موفقیت پایدار در بازارهای آتی داخلی و جهانی است.

## نشان محصول سبز

نشان محصول سبز رویکردی برای ایجاد اطمینان در ذی نفعان سازمان است بر اساس این نشان سازمان علاوه بر مشتریان، به جامعه، محیط زیست، دولت و تمامی آثانی که از سازمان تاثیر می‌گیرند و بر آن تاثیر می‌گذارند اطمینان می‌دهد که بقای سازمانی خود را بر اساس توسعه پذیرش مسئولیت نسبت به محیط زیست، جامعه و درآمدهای اقتصادی خود طراحی و طرح ریزی نموده است. نشان محصول سبز حاکی از روند در حال رشد از شناسائی درک، بهبود و تغییر عوامل تاثیرگذار بر محیط زیست در طول چرخه عمر محصول، با تمرکز بر ارتقای کیفیت محصول است. در ضمن این نشان به ذی نفعان اعلام می‌کند که سازمان از کیفیت، تعریفی متفاوت داشته و ضمن توجه به خواسته‌های ویژه مشتریان و مصرف کنندگان، منافع کلیه ذی نفعان به خصوص محیط زیست را به طور جدی در دستور کار خود دارد. با بهره گرفتن از این رویکرد نوین، چالشهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی سازمانها را می‌توان توامان بهبود بخشید.

## مزایای نشان محصول سبز

### مزایای اقتصادی:

- کاهش هزینه‌های تولید محصول
- پایداری حضور در بازار

- دستیابی به بازارهای خارجی
- ارتقای رقابت پذیری بر اساس «سبزگرائی»

### مزایای زیست محیطی:

- کاهش مصرف منابع و انرژی
- کاهش آلودگیهای زیست محیطی
- همگرایی کیفیت محصول (کالا و خدمت) با ویژگیهای سبز آن
- ارتقای دانش بازرسی چرخه عمر محصول با تمرکز بر پیامدهای آن بر محیط زیست

### مزایای اجتماعی:

- افزایش رضایت و آگاهی جامعه
- افزایش رضایت کارکنان
- حفظ سرمایه‌های ملی برای نسلهای آینده
- تقویت توان کارشناسی در زمینه «مدیریت محصول سبز»
- مشارکت ذی نفعان در خلق و ویران سازی (برگشت به طبیعت) محصول

## سیستم مدیریت محصول از کیفیت گرائی تا رویکرد سبز

### ۱. مدیریت فرآیند

مدیریت فرآیند، روش شرکت در طراحی سیستمهای کاری در چرخه عمر محصول را می‌آزماید و این که چگونه شرکت فرآیندهای کلیدی خود را در این زمینه طراحی، مدیریت و اصلاح می‌کند و چگونه جهت ارائه ارزش برای ذینفعان و مشتریان و رسیدن به محصول سبز، آن سیستمهای کاری را اجرا نماید. همچنین، آمادگی برای موارد اضطراری را نیز می‌سنجد.

### ۲. اندازه گیری، تحلیل و مدیریت دانش

اندازه گیری، تحلیل و مدیریت دانش، روش شرکت در انتخاب، جمع آوری، تحلیل مدیریت و بهبود داده‌ها، اطلاعات و سرمایه‌های معنوی و نیز روش مدیریت فناوری اطلاعات محصول را می‌آزماید. این معیار، همچنین روش شرکت در بررسی و استفاده از بررسیها جهت بهبود عملکرد محصول در چرخه عمر آن را امتحان می‌کند.

### ۳. ذی نفع گرائی

ذی نفع گرائی، روش شرکت در تعامل با مشتریان و ذینفعان خود برای موفقیت بلند مدت در بازار بر مبنای محصول تعیین شده، بررسی می‌شود. استراتژی، شامل روش شرکت در ایجاد یک فرهنگ مشتری گرائی و ذی نفع محوری است. همچنین، این موضوع بررسی می‌شود که شرکت، چگونه به نظریات مشتریان و ذی نفعان تان توجه کرده و از این اطلاعات جهت بهبود و تعیین فرصت‌های نوآوری سبز بهره می‌گیرد.

#### ۴. منابع انسانی

معیار منابع انسانی، روش شرکت در به کار گرفتن، مدیریت و توانمندسازی منابع انسانی، جهت بهره‌برداری از پتانسیل کامل آن در راستای ارتقای محصول در کل چرخه عمر آن و اقدامات اصلاحی را می‌آزماید. در این معیار توانایی در توانمندی‌سازی منابع انسانی و نیز ایجاد محیطی برای منابع انسانی که به عملکرد برتر محصول بیانجامد، مورد امتحان قرار می‌گیرد.

#### ۵. طرح ریزی استراتژیک (راهبردی)

طرح ریزی استراتژیک، روش شرکت در توسعه مقاصد استراتژیک توسعه محصول در چرخه عمر آن و دستیابی به محصول سبز و اقدامات اصلاحی را بررسی می‌کنند. همچنین، چگونگی به کار گرفتن مقاصد استراتژیک و اقدامات اصلاحی منتخب شما و تغییر آن‌ها در صورتی که شرایط اقتضا می‌کند و نیز نحوه اندازه‌گیری پیشرفت هم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### • شناسایی چرخه عمر محصول:

#### ۶. رهبری

در سطح رهبری، این مورد بررسی می‌شود که چگونه اقدامات شخصی رهبران ارشد شرکت، منابع و فرآیندهای چرخه عمر محصول و پیامدهای آن را هدایت و مدیریت می‌کند. همچنین، سیستم نظارت شرکت چگونه نحوه به انجام رساندن مسئولیت‌های قانونی، اجتماعی و زیست محیطی و اخلاقی فرآیند شکل‌گیری محصول و عرضه آن را بررسی می‌نماید و پشتیبانی و حفظ آن را نیز در بازارهای کلیدی تحت کنترل دارد.

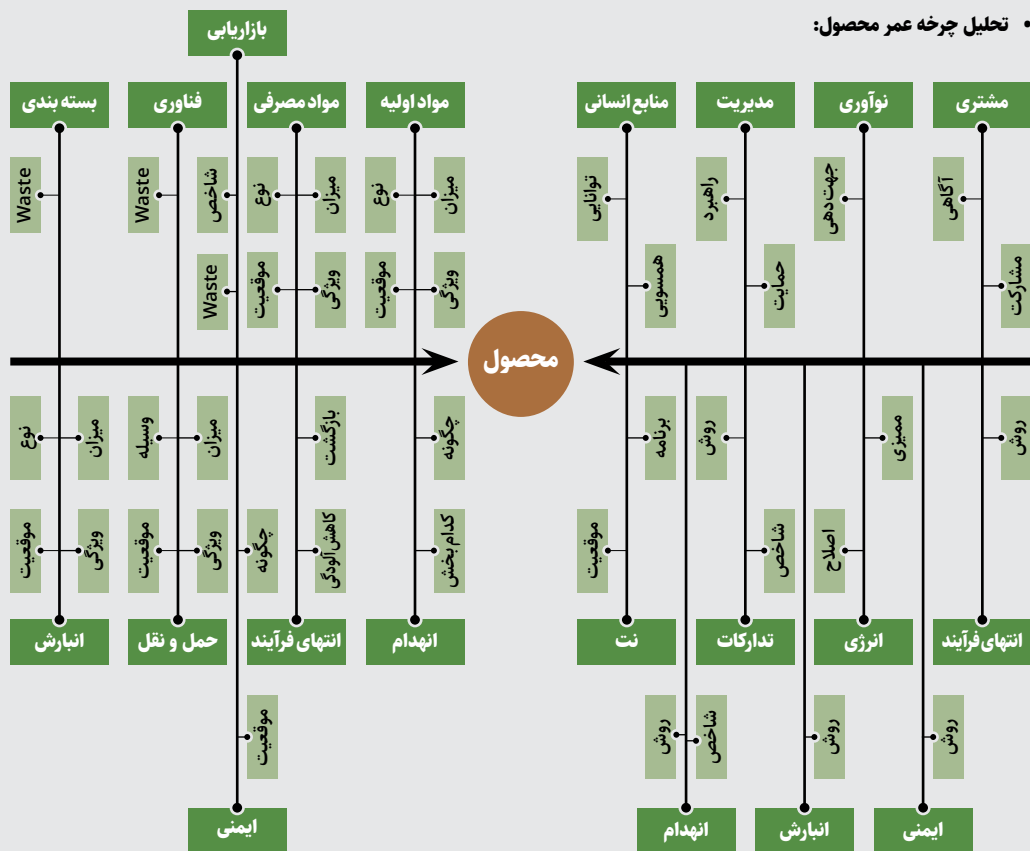
#### ارزیابی چرخه عمر محصول

##### • مفاهیم

**چرخه عمر:** توالی و ارتباط داخلی مراحل سیستم فرآوری محصول (کالا و خدمات) از مواد اولیه دریافت شده (و یا ساخته شده از منابع طبیعی) تا انهدام نهایی  
**ارزیابی چرخه عمر:** گردآوری و ارزیابی ورودی، خروجی و پیامدهای زیست محیطی بالقوه سیستم فرآوری محصول در چرخه عمر آن

| ردیف | دامنه چرخه عمر محصول | موارد ارزیابی   |
|------|----------------------|---|
| ۱    | مواد اولیه           | نوع مواد اولیه/ موقعیت به کارگیری / میزان (حجم، وزن و...)/ اطلاعات مهندسی، شیمیایی، فیزیکی / تامین کننده/ استاندارد |
| ۲    | مواد مصرفی           | نوع مواد اولیه/ موقعیت به کارگیری / میزان (حجم، وزن و...)/ اطلاعات مهندسی، شیمیایی، فیزیکی / تامین کننده/ استاندارد |
| ۳    | فن آوری تولید        | فناوری تجهیزات تولید/ ضایعات/ رقبا/ روند تکنولوژی   |
| ۴    | فن آوری بسته بندی    | فناوری تجهیزات بسته بندی / ضایعات/ رقبا/ رویکردهای نوین   |
| ۵    | انبارش               | نوع مواد انبارش/ موقعیت انبارش/ میزان (حجم، وزن و...)/ اطلاعات مهندسی، شیمیایی، فیزیکی / سیستم نوین انبارش          |
| ۶    | حمل و نقل            | نوع مواد / موقعیت جابه جایی / میزان (حجم، وزن و...)/ اطلاعات مهندسی، شیمیایی، فیزیکی / سیستم نوین / تامین کنندگان   |
| ۷    | انتهای فرآیند        | نوع آلودگی/ تصفیه/ بازگشت به چرخه/ روش بهبود/ سیستم نوین/ رقبا/ پیمانکاران  |
| ۸    | انهدام محصول         | کدام بخش از محصول / چگونگی انهدام/ روش مدیریت و بهبود/ سیستم نوین/ رقبا/ پیمانکاران                                 |
| ۹    | ایمنی                | موقعیت رعایت نکات ایمنی/ چگونگی رعایت نکات ایمنی/ روش مدیریت و بهبود/ سیستم نوین/ رقبا                              |
| ۱۰   | بازاریابی            | شاخص‌های بازاریابی / ضایعات   |
| ۱۱   | منابع انسانی         | شناسایی توانایی‌ها/ همسویی با اهداف/ روش مدیریت و بهبود/ سیستم نوین/ رقبا   |
| ۱۲   | مدیریت               | راهبرد محصول/ نحوه حمایت از جاری سازی   |
| ۱۳   | نوآوری               | شناسایی نوآوری‌های لازم/ جهت دهی نوآوری‌ها/ حمایت از نوآوری‌های سبز   |
| ۱۴   | مشتری                | آگاه سازی ذی نفعان/ جلب مشارکت ذی نفعان/ وفاداری مشتریان  |
| ۱۵   | تعمیرات و نگهداری    | برنامه نت/ موقعیت‌ها/ سیستم نوین / پیمانکاران   |
| ۱۶   | خرید و تدارکات       | شاخص‌ها/ روش مدیریت و بهبود/ سیستم نوین/ رقبا   |
| ۱۷   | انرژی                | ممیزی انرژی/ اصلاح و بهبود/ سیستم نوین/ رقبا  |

• تحلیل چرخه عمر محصول:



**فرآیند اخذ نشان محصول سبز**

• **مستندات**

- تعیین محصول و دامنه آن
- پروفایل محصول سبز
- راهبرد سبز محصول تعیین شده
- طرح ریزی محصول سبز
  - خط مشی
  - روش اجرایی، دستورالعمل و فرم
  - استانداردهای فنی و مهندسی
  - برنامه ریزی
  - تاییده‌های فنی

• **شناسایی مشاهدات**

- سوابق
- مصادیق
- **نتایج**
- گزارش عملکرد بر اساس پیامد
- **بهبود**
- طرح ریزی
- اقدام



### پروژه محصول سبز شرکت آب و فاضلاب مشهد

و خین عرب را از محل دپو لجن دریافت و با رعایت قوانین و مقررات زیست محیطی موجود نسبت به حمل آن به سایت خود جهت فرآوری و تولید کود آلی کشاورزی اقدام می‌نماید و بدین ترتیب یک چالش زیست محیطی تبدیل به یک فرصت گردیده که از حیث اجتماعی و اقتصادی نیز مورد توجه می‌باشد.



دپو لجن تولیدی تصفیه خانه فاضلاب



کیک لجن تولیدی تصفیه خانه فاضلاب

#### • تولید کود آلی کشاورزی از فرآوری لجن تصفیه خانه‌های فاضلاب



پلت



گرانول





• گواهی نامه های تقدیر

این رویکرد سبز و پایدار شرکت آب و فاضلاب مشهد در رقابت جایزه انرژی گلوب ایران ۲۰۲۲ مورد توجه ویژه بنیاد جهانی انرژی واقع گردید و در این مراسم به پاس تلاش های صورت گرفته این شرکت در زمینه پایداری، از این پروژه در گروه ارزیابی زمین در حضور ولفگانگ نویمن بنیان گذار این بنیاد تقدیر به عمل آمد.

همچنین این پروژه در سال ۲۰۲۱ از سوی جامعه مدیریت سبز اروپا و انجمن مدیریت سبز ایران موفق به اخذ نشان محصول سبز گردید.



ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی

سال دوم. شماره ششم (پیاپی ۱۸). بهمن ماه ۱۴۰۱

## جمع آوری آب باران

آنچه در این شماره می خوانید:

- سطوح آبیگر آب باران در ساختمانها
- مخازن نگهداری آب باران
- کیفیت آب باران
- ابعاد فنی - اقتصادی برداشت آب باران
- تجربیات سایر کشورها



سخنی با خوانندگان گرامی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور هجدهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «جمع آوری آب باران» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای پایداری خدمات آب و فاضلاب گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است موضوعات مطرح شده در این شماره برگرفته از سند منابع آب جایگزین در ساختمان ها (معاونت امور آب و آبفا وزارت نیرو) می باشد.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

محسن کدخدایی

سرباز نخبه

تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

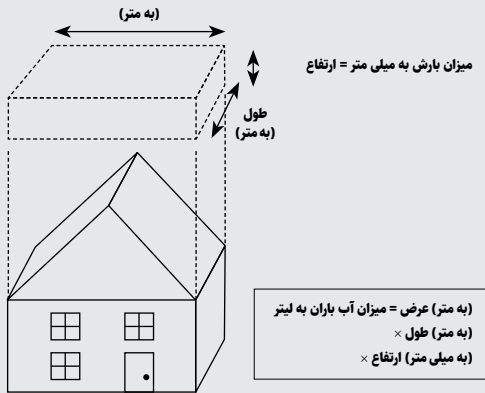
<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

## مقدمه

باران و برف منشأ اصلی منابع آب شیرین زمین هستند و برداشت آب باران، به ویژه در مناطق پر بارش جهان یکی از منابع نامتعارف تأمین آب آشامیدنی می‌باشد. میزان کم بارش نسبت به نیاز آبی ساختمان، مطلوب نبودن کیفیت آب به دلیل آلودگی و پراکندگی نامناسب بارش‌ها در طول سال از جمله مهم‌ترین موانع بهره‌برداری مستقیم از آب باران در ساختمان‌ها است. اصلی‌ترین کاربردهای آب باران در ساختمان‌ها شامل پر کردن فلاش‌تانک، آبیاری فضای سبز و شست‌وشوی سطوح می‌باشند. در ادامه این ویژه‌نامه، به بررسی سامانه‌های جمع‌آوری آب باران و تجربیات سایر کشورها در این زمینه خواهیم پرداخت.



### ▲ نحوه محاسبه مساحت سطح آبرگیر

## سطوح آبرگیر آب باران در ساختمان‌ها

کشور ما به صورت صاف بوده و از موادی مانند آسفالت، ایزوگام و موزائیک پوشیده شده است. کیفیت آب باران جمع‌آوری شده از سطح آبرگیر به علت وجود گرد و غبار، خاشاک و برگ درختان، فضولات پرندگان و سایر آلودگی‌ها می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد. علاوه بر این، ماده تشکیل دهنده سطح آبرگیر نیز می‌تواند از منابع آلاینده آب باران باشد. اگرچه این مواد برای اغلب مصارف آب باران چندان نگران‌کننده نبوده و تنها در صورت مصرف شرب اهمیت پیدا می‌کنند.

به دلایلی از جمله تبخیر، تمام آب دریافتی توسط سطح آبرگیر قابل جمع‌آوری نبوده و بخشی از آن تلف خواهد شد. به نسبت میزان آب دریافتی تئوری و میزان آب قابل جمع‌آوری از یک سطح آبرگیر «نسبت بهره‌وری سطح آبرگیر» گفته می‌شود. این نسبت به جنس سطح آبرگیر و مختصات هندسی آن وابسته است. بخشی از این تلفات به صورت اولیه و بر اثر جذب آب توسط سطح آبرگیر رخ داده و سپس در مراحل بعدی بر اثر تبخیر و

سطح آبرگیر و لوله‌کشی انتقال آب باران به مخزن، یکی از اصلی‌ترین بخش‌های سامانه‌های جمع‌آوری آب باران می‌باشد. از جمله سطوح مورد استفاده جهت آبرگیری می‌توان به سقف ساختمان، محوطه و معابر روباز مجاور ساختمان اشاره نمود. سقف ساختمان به دلیل تردد کم و تمیزی بیشتر، به عنوان معمول‌ترین سطح آبرگیر در ساختمان‌ها شناخته می‌شود. بام شیروانی با توجه به اینکه کمترین میزان بارش را به رواناب تبدیل می‌کند، نسبت به سقف‌های مسطح ارجحیت بیشتری دارد. سطح محوطه و معابر روباز ساختمان نیز در صورتی که آغشته به روغن ماشین یا سایر آلودگی‌ها نباشد، می‌تواند آب باران را به شکل مطلوبی جمع‌آوری نماید. همچنین باید توجه نمود که جنس پوشش نیز در بهره‌وری سطح آبرگیر اهمیت زیادی دارد. سطوح آبرگیر پلاستیکی بیشتر از سطوح سیمانی و سطوح سیمانی نیز بیشتر از سطوح سفالی قابلیت تبدیل بارش به رواناب را دارند. آب باران جمع‌آوری شده در سطوح آبرگیر پس از تبدیل به رواناب، با بهره‌گیری از نیروی گرانش به مخازن نگهداری هدایت می‌شود.

از نظر تئوری، هر متر مربع از مساحت سطح آبرگیر قادر به دریافت یک لیتر آب باران به ازای هر میلی‌متر بارش است. سطح مؤثر آبرگیر ساختمان از تصویر کردن سطح آبرگیر بر صفحه افقی قابل محاسبه می‌باشد. مساحت سطح آبرگیر تأثیر قابل توجهی در کارایی سامانه جمع‌آوری آب باران دارد و با افزایش آن، میزان بیشتری از آب باران قابل استحصال خواهد بود.

جنس سطح آبرگیر از دیگر موارد حائز اهمیت در میزان و کیفیت آب باران جمع‌آوری شده می‌باشد. سطح بام اغلب ساختمان‌های



توجیه خواهد داشت. ایراد اصلی این مخازن، اشغال فضای مفید ساختمان می‌باشد. حوضچه‌های روباز نیز برای مصارف تزئینی و همچنین آبیاری فضای سبز در مدت زمان عدم وجود بارش استفاده می‌شوند؛ اما به دلیل تبخیر سطحی نسبتاً بالا، در مناطق کم بارش یا گرم و خشک قابل استفاده نیستند.

یکی از موارد مهم در طراحی مخازن و لوله‌های جمع‌آوری آب باران، میزان بارش است. در رگبارهای شدید بهاری که طی مدت زمان کم، بارش قابل توجهی رخ می‌دهد، طراحی لوله‌کشی سامانه باید به نحوی بوده که توان انتقال آب را داشته باشد. بیشتر اجزای سامانه‌های آب باران به صورت ضروری در اغلب ساختمان‌ها موجود هستند. چرا که تمام ساختمان‌ها دارای سقف، نودان یا اجزایی برای انتقال آب باران به خارج از ساختمان بوده و اغلب این آب به منظور تغذیه سفره‌های زیرزمینی، به چاه‌های جذبی هدایت می‌گردد. بنابراین در صورت تصمیم به برداشت آب باران، مخزن و بخش تحت فشار سامانه جمع‌آوری آب باران اصلی‌ترین بخش‌هایی هستند که می‌بایست به ساختمان افزوده گردند. از سوی دیگر تأمین مخزن پر هزینه‌ترین بخش از سامانه‌های برداشت آب باران به ویژه در مناطق دارای بارش فصلی می‌باشد.

حجم مخازن نگهداری آب باران بسیار متنوع بوده و به میزان بارش‌های منطقه بستگی دارد. در مناطق پر بارش که فاصله زمانی میان بارش‌ها کوتاه است، حجم این مخازن ممکن است در حد چند صد لیتر در نظر گرفته شود؛ چرا که در این مناطق رواناب می‌تواند به صورت مستقیم به محل مصرف هدایت گردد. حال اینکه در مناطق دارای بارش‌های فصلی که در یک دوره زمانی کوتاه حجم بارش قابل توجه و بیشتر از میزان نیاز است، مخازن با حجم چندین هزار لیتر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. بهره‌وری کلی سامانه جمع‌آوری آب باران، که بر اساس نسبت میزان آب استحصال شده به آب باریده شده بر روی سطح آبیگیر قابل تعریف است، با حجم مخزن رابطه مستقیم دارد. مخازن بسیار کوچک ممکن است در فاصله زمانی کوتاهی پر شده و بخشی از آب باران به ناچار به شبکه جمع‌آوری فاضلاب یا چاه‌های جذبی هدایت گردد. همچنین ممکن است حجم این مخازن پاسخگوی نیاز آبی ساختمان تا زمان انجام بارش بعدی نباشد. از سوی مقابل در صورتی که مخزن بسیار بزرگ‌تر از حجم مورد نیاز در نظر گرفته شود، باعث تحمیل هزینه اضافی به سامانه شده و بهره‌وری اقتصادی سیستم را کاهش می‌دهد. بنابراین در طراحی مناسب مخازن لازم است بهره‌وری سامانه و هزینه اجرای آن توأمان در نظر گرفته شوند.

پاشش آب به خارج از سطح، به صورت مداوم انجام می‌شود. میزان این تلفات برای سطوح مختلف در جدول زیر نشان داده شده است:

| تلفات مداوم (درصد) | تلفات اولیه (میلی‌متر) | جنس سطح آبیگیر           |
|--------------------|------------------------|--------------------------|
| ۲۰                 | ۰٫۲۵                   | ورق فولادی یا آلومینیومی |
| ۲۰                 | ۰٫۵                    | شیروائی با ورق آسفالتی   |
| ۲۰                 | ۰٫۵                    | فایبرگلاس                |
| ۲۰                 | ۱٫۵                    | آسفالت درجای تخت         |

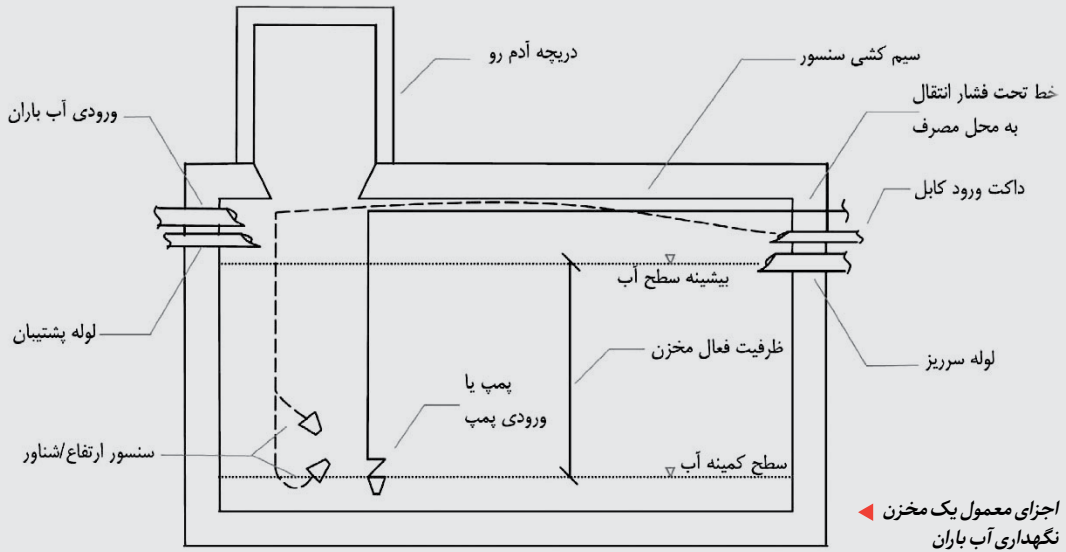
### مخازن نگهداری آب باران

هدف از ذخیره‌سازی، نگهداری آب جمع‌آوری شده برای استفاده در مدت زمان عدم وجود بارش می‌باشد. انواع مخازن نگهداری را می‌توان به مخازن زیرزمینی، مخازن روی زمین و حوضچه‌های روباز تقسیم نمود. مخازن زیرزمینی به دلیل سادگی هدایت رواناب محوطه، شرایط دمایی مناسب و کاهش فعالیت عوامل میکروبی یکی از مناسب‌ترین گزینه‌های ذخیره‌سازی آب باران می‌باشند؛ اما از سوی مقابل، برداشت آب از این مخازن نیازمند به کارگیری پمپ‌های دستی یا الکتریکی می‌باشد. مخازن روی زمین تنها می‌توانند از سطوح فوقانی و سقف ساختمان‌ها تغذیه شوند و به همین دلیل استفاده از آن‌ها تنها در مناطق پر بارش

### تصویری از یک مخزن پیش ساخته زیرزمینی جمع‌آوری آب باران







مخازن جمع‌آوری آب باران معمولاً از جنس فایبرگلاس، پلی‌اتیلن یا سیمان هستند. مخازن پلی‌اتیلنی در احجام بسیار متنوع تولید شده و قابلیت استفاده به صورت زیرزمینی و روی زمین را دارند. امتیاز این مخازن وزن نسبتاً سبک آن‌ها بوده که حمل و نصب آن‌ها را تسهیل می‌سازد. همچنین در صورتی که حجم مخزن کم باشد، مخازن پلی‌اتیلنی هزینه ساخت کمتری را به سامانه تحمیل می‌کنند. از سوی دیگر باید توجه نمود در صورتی که آب جمع‌آوری شده برای مصارف آشامیدنی در نظر گرفته شده باشد، مخازن پلی‌اتیلنی یا پلاستیکی مناسب نبوده و احتمال نشستن مواد شیمیایی از بدنه مخزن را دارند.

انتخاب محل بهینه برای جانمایی مخزن به عوامل مختلفی از جمله زیرزمینی یا روی زمینی بودن مخزن، حجم طراحی شده، اقلیم و یخبندان، مختصات محلی از نظر جانمایی سایر تأسیسات، سازه‌ها و دسترسی، نزدیکی به سطح آبگیر، امکان تخلیه سرریز و... بستگی دارد. انتخاب محل مناسب بر کیفیت آب مخزن نیز تأثیرگذار است. کیفیت آب در مخازنی که در جای خنک و به دور از نور خورشید قرار گرفته باشند، به مرور زمان افزایش می‌یابد. در سوی مقابل در صورتی که مخزن در معرض پرتو خورشید باشد، احتمال رشد جلبک‌ها و لارو حشرات فزونی می‌یابد.

#### مخزن پلیمری پیش ساخته خانگی



#### مخزن منعطف آب باران در حجم بزرگ



## کیفیت آب باران

آب باران جز در موارد آلودگی استثنایی هوا، پیش از رسیدن به زمین دارای کیفیت بسیار بالایی بوده و غلظت مواد محلول در آن بسیار ناچیز می باشد. به محض رسیدن آب باران به سطح زمین و تماس با سطح آبگیر، کیفیت آن ممکن است دستخوش تغییر شده و کاهش یابد. بنابراین به منظور حفظ و ارتقای کیفیت آب جمع آوری شده، می توان آن را به روش های مختلف تصفیه نمود. فرآیند تصفیه می تواند پیش از ورود مخزن و یا پس از ورود به مخزن صورت پذیرد. ادوات تصفیه پیش از مخزن به عنوان بخشی از سامانه لوله کشی و انتقال آب باران در نظر گرفته می شوند. جداسازی بارش اول، فیلتراسیون و استفاده از حوضچه های تنشینی از جمله روش های این نوع تصفیه هستند که می توانند به صورت مستقل یا توأمان مورد استفاده قرار گیرند. به جداسازی بخش اولیه رواناب در هنگام بارش، انحراف بارش اول گفته می شود. با این روش از ورود آلوده ترین بخش رواناب که شامل گرد و خاک و خاشاک موجود بر روی سطح آبگیر است به داخل مخزن جلوگیری به عمل می آید. فیلتراسیون فیزیکی با استفاده از توری های ریز و درشت موجب جداسازی ذرات جامد موجود در رواناب می شود. حوضچه های آرامش نیز با هدف تنشینی ذرات معلق جامد به کار گرفته می شوند و معمولاً در

### ▲ ناودان مجهز به توری جهت جلوگیری از ورود شاخ و برگ درختان

سامانه های بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از ادوات تصفیه پیش از مخزن نقش مؤثری در بهبود عملکرد تصفیه پس از مخزن ایفا نموده و افزایش عمر مفید و کاهش نیاز به پاکسازی و نگهداری مخزن را به دنبال دارد. در اغلب سامانه ها در صورتی که تصفیه پیش از ورود به مخزن به درستی صورت پذیرد، نیاز چندانی به تصفیه آب باران پس از ورود به مخزن نمی باشد.

اما چنانچه هدف از جمع آوری آب باران مصارف آشامیدنی را نیز در بر گیرد، روش های اسمز معکوس و کربن فعال در کنار استفاده از پرتو فرابنفش مورد استفاده قرار می گیرند.

### ▼ فیلتر جهت جداسازی ذرات جامد درشت



### ▼ جداسازی بارش اولیه





در جدول زیر عوامل مؤثر بر کیفیت آب باران، مخاطرات و راه حل های مناسب مورد اشاره قرار گرفته است:

| اجزاء سامانه            | مخاطرات  | راه حل مناسب  |
|-------------------------|--|---|
| سطح آبیگر               | <ul style="list-style-type: none"><li>رفت و آمد حیوانات</li><li>شاخه های آویخته</li><li>آغشته شدن به روغن و چربی</li><li>نزدیکی به عوامل محیطی آلاینده</li></ul>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>مسدود کردن مسیر تردد جانوران</li><li>هرس شاخه ها و نظافت سطح آبیگر</li><li>پوشش سطح آبیگر با مواد مناسب</li><li>حذف آبیگری از بخش های آلوده</li></ul>   |
| ادوات جمع آوری و انتقال | <ul style="list-style-type: none"><li>نشست آب سطحی یا زیرسطحی به لوله ها</li><li>ورود جانوران و حشرات</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>اطمینان از آب بند بودن لوله ها و اتصالات</li><li>استفاده از توری مناسب</li><li>بازرسی دوره ای لوله ها و ادوات تصفیه</li></ul>   |
| مخزن نگهداری            | <ul style="list-style-type: none"><li>جمع شدن رسوبات در کف مخزن</li><li>نفوذ پشه ها و تخم گذاری و تکثیر</li><li>رشد جلبک ها</li><li>نشست مواد آلاینده از بدنه مخزن یا از خارج آن</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>برداشت آب از سطوح بالایی مخزن</li><li>بازدید دوره ای داخل مخزن</li><li>نصب توری روی هواکش مخزن</li><li>جلوگیری از ورود نور خورشید به داخل مخزن</li><li>استفاده از مواد با جنس مناسب</li></ul> |
| سامانه مدیریت سرریز     | <ul style="list-style-type: none"><li>پس زدن فاضلاب به داخل مخزن هنگام سیلاب</li><li>ورود حشرات و جانوران به داخل مخزن</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>استفاده از سرریز مجهز به توری و شیریک طرفه</li></ul>  |

در میزان انتشار گازهای گلخانه ای دارند. دیدگاه آئین نامه های مختلف در خصوص مصارف مجاز استفاده از آب باران نیز متفاوت است. برخی از آئین نامه های سخت گیرتر تنها بر کردن فلاش تانک ها و آبیاری زیرسطحی را مجاز دانسته اند در حالی که برخی دیگر از آن ها آب باران را برای مصارف خانگی مانند آشامیدن و پخت و پز نیز مناسب می دانند.

با توجه به مخاطرات اندک بهداشتی و زیست محیطی ناشی از برداشت آب باران، توجیه یا عدم توجیه اقتصادی، گلوگاه تعیین سیاست مواجهه با این راهبرد خواهد بود. بررسی های متعددی در زمینه تحلیل اقتصادی برداشت آب باران به ویژه در مناطق متراکم شهری صورت پذیرفته است که اغلب بر ضرورت مواجهه محتاطانه با آن تأکید دارند.

همان گونه که پیش از این اشاره شد، تأمین و نصب مخزن نگهداری آب باران مهم ترین بخش از هزینه های ایجاد سامانه برداشت آب باران را به خود اختصاص می دهد.

اگرچه آب باران جز در مناطق دارای آلودگی هوا مانند کلانشهرها، پاک و عاری از آلودگی های شیمیایی و بیولوژیکی می باشد، اما به علت دشواری حفظ این کیفیت در سامانه های جمع آوری آب باران، اغلب آئین نامه های جهانی مصرف آشامیدنی آب باران را جایز ندانسته اند.

### ابعاد فنی - اقتصادی برداشت آب باران

برداشت آب باران در مقایسه با سایر منابع غیر متعارف مانند بازچرخانی آب خاکستری با پیچیدگی بسیار کمتری مواجهه است. در اغلب فرهنگ های جهان، آب باران مظهر پاکی بوده و از آنجایی که در مقایسه با سایر منابع آبی نسبتاً بکر و عاری از آلودگی می باشد، انتقاد جدی به مصرف آن وارد نیست. اگرچه برخی از منتقدین مدعی هستند که سامانه های بازبایی آب باران در دوره بهره برداری، در تأمین هزینه اجرای خود ناتوان بوده و همچنین به دلیل نیاز برخی از این سامانه ها به پمپ، تاثیر مثبتی

به طور کلی عوامل مؤثر بر کارایی و اقتصادی بودن مخزن را می توان به صورت زیر فهرست نمود:



دیده شده است. در ادامه این بخش به تجارب برخی از کشورهای دنیا در این زمینه خواهیم پرداخت.

#### ● چین

چین کشوری وسیع بوده و دارای منابع عظیم آب شیرین است. با این وجود عدم توزیع یکنواخت منابع و موسمی بودن بارشها منجر به مشکلات جدی در تأمین آب برخی از مناطق این کشور شده است. بر خلاف اغلب کشورهای غربی، هدف از برداشت آب باران در چین تأمین نیازهای ضروری آشامیدن، بهداشتی و کشاورزی بوده و این آب ارزشمندتر از آن تلقی می شود که برای مصارفی مانند فلاش تانک مورد استفاده قرار گیرد. ایالت گانزو در شمال غربی چین، اقلیمی خشک داشته و به علت کوهستانی بودن منطقه، احداث سامانه های بزرگ انتقال آب در این ایالت غیرممکن است. همچنین بسیاری از مناطق گانزو فاقد سفره های آب زیرزمینی بوده و حفر چاه نیز گزینه مناسبی برای تأمین آب نخواهد بود. بنابراین آب باران مهم ترین منبع در دسترس برای بسیاری از مردم این ایالت می باشد. حجم مخازن موجود در این ایالت تا سال ۲۰۰۰ بیش از ۷۳ میلیون متر مکعب بوده و از نظر وسعت بزرگترین برنامه برداشت آب باران در سطح جهانی است. بر اساس آمارهای منتشر شده، به منظور تأمین نیازهای اولیه کشاورزان در مناطق روستایی، سالانه بیش از ۱۰۰ واحد برداشت آب باران با استفاده از ساده ترین فناوری های بومی ساخته می شوند.

#### ● ژاپن

ژاپن با میانگین بارش سالانه بیش از ۱۷۰۰ میلی متر در سال کشوری پر باران محسوب می شود. با این وجود، جغرافیای

به منظور تحلیل منافع اقتصادی حاصل از برداشت آب باران معمولاً لازم است ارزش هر متر مکعب آب در نظر گرفته شده و با توجه به حجم آب قابل استحصال، میزان درآمد حاصل از برداشت محاسبه گردد. همچنین باید توجه نمود که تصمیم گیری نهایی در خصوص راهبرد استفاده از آب باران منوط به مقایسه اقتصادی آن با سایر رویکردهای مدیریت مصرف و تأمین آب می باشد.

### تجربیات سایر کشورها

برداشت آب باران در بسیاری از مناطق جهان حتی در مناطق نیمه خشک و خشک دارای پیشینه تاریخی است. در تخت جمشید چاه سنگی بزرگی به عمق ۱۵ متر قرار دارد که به عنوان مخزن آب باران مورد استفاده قرار می گرفته است. این مخازن در بسیاری از تمدن های باستانی نظیر آشوری ها و امپراطوری روم نیز

#### ▼ چاه سنگی جمع آوری آب باران در تخت جمشید



ارتقای بهره‌وری آب و استفاده از منابع نامتعارف بوده است. از جمله مشوق‌های در نظر گرفته شده برای شرکت‌های تجاری و اداری، ارائه تخفیف در هزینه مالیاتی آن‌ها به میزان هزینه‌های انجام شده جهت تأسیسات برداشت آب باران می‌باشد. با توجه به بارش‌های مناسب در این کشور، انگلستان توانسته است بین ۲۰ تا ۵۰ درصد از نیاز آبی ساختمان‌های مسکونی تک واحدی را با استفاده از آب باران، مرتفع سازد.

#### ● جزیره برمودا

جزیره برمودا جزیره‌ای کم ارتفاع و بسیار کوچک در هزار کیلومتری ساحل شرقی آمریکا است. میزان بارش سالانه در برمودا، ۱۴۷۰ میلی‌متر در سال و تعداد روزهای بارانی آن در حدود ۱۷۰ روز می‌باشد. در این جزیره برداشت آب باران از بام ساختمان‌ها اجباری بوده و بر همین اساس بام تمام ساختمان‌ها باید با رنگ سفید فاقد آلودگی فلزی، رنگ آمیزی شده و مخازن آب باران نیز هر شش سال یک مرتبه شست‌وشو شوند. خدمات آبرسانی در برمودا چندان گسترده نبوده و تنها حدود ۳۰ درصد از ساکنین به شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی یا چاه‌های شخصی دسترسی دارند. سایر افراد نیز ناچار به خرید آب از تانکرها و پر کردن مخازن بتنی آب باران، که اغلب زیرزمینی هستند، می‌باشند. آب باران در این جزیره به طور متوسط قادر به تأمین حدود ۲۰ درصد از نیاز خانگی است.

#### ● استرالیا

استرالیا کشوری با وسعت بسیار زیاد بوده و بخشی از ساکنین آن در مزارع و مراتع دور افتاده زندگی می‌کنند. ساکنین این مناطق حدود ۱۰ درصد از جمعیت استرالیا را تشکیل داده و برداشت آب باران یکی از منابع اصلی تأمین آب آن‌ها می‌باشد. در سال‌های اخیر برداشت آب باران در مناطق شهری متصل به شبکه آبرسانی رو به گسترش بوده است. از دلایل این گسترش می‌توان به تدابیر ویژه خشکسالی نظیر تغییرات تعرفه و محدودیت مصرف مجاز، هشیاری عمومی در خصوص مخاطرات زیست محیطی ناشی از برداشت آب و تعریف مشوق‌های دولتی اشاره نمود. با توجه به گسترش مقبولیت اقدامات بهره‌ورانه در مصرف آب، ساختمان‌های مجهز به سامانه‌های برداشت آب باران از ارزش اقتصادی بالاتری برخوردار گشته‌اند. این موضوع به نصب مخازن و سامانه‌های برداشت آب باران حتی در مناطق خشک که اجرای سامانه اقتصادی نیست، منجر شده است. مصرف آب باران در استرالیا برای مصارف بسیار متنوع و حتی آشامیدن معمول است؛ اگرچه طبق بررسی‌های انجام شده، رسیدگی و نظافت سطوح آگیر و مخازن نگهداری در اغلب موارد به درستی صورت نمی‌پذیرد.

کوهستانی این کشور و شیب تند زمین باعث ایجاد سریع رواناب و تخلیه بخش زیادی از بارش به اقیانوس می‌شود. همچنین بارش باران در ژاپن به شدت فصلی بوده و عمدتاً در دوره مانسون رخ می‌دهد. تا سال ۲۰۱۷ تعداد ساختمان‌های مجهز به سامانه برداشت آب باران در توکیو نزدیک به ۱۰۰۰ واحد برآورد شده است. ایجاد سامانه برداشت آب باران در توکیو برای ساختمان‌های دارای بیش از ۳۰۰۰ متر مربع زیربنا الزامی می‌باشد.

#### ● آلمان

آلمان پیشتاز فناوری‌های مربوط به برداشت آب باران در جهان محسوب می‌گردد. برداشت آب باران در این کشور رو به گسترش بوده و از مشوق‌های مالی نیز برخوردار است. شهروندان برلین در صورت نصب سامانه برداشت آب باران و جلوگیری از ورود این رواناب به شبکه فاضلاب شهری، می‌توانند به ازای هر متر مربع از سطح آگیر ساختمان، مبلغ ۱/۲۹ یورو در پرداخت قبوض آب و فاضلاب صرفه جویی کنند. علی‌رغم این موضوع برداشت آب باران در شهرهای بزرگ و پر جمعیت آلمان چندان فراگیر نمی‌باشد؛ اما در مناطق کم تراکم شهری و روستایی سالانه بیش از ۴۰ هزار سیستم برداشت آب باران نصب می‌گردد. معمول‌ترین کاربرد آب باران برداشت شده به مصارف لباس‌شویی اختصاص داشته و پر کردن فلاش‌تانک و آبیاری فضای سبز نیز از دیگر مصارف مجاز آب باران در این کشور می‌باشند.

#### ● انگلستان

برداشت آب باران در انگلستان دارای قدمتی بسیار طولانی است. در چند دهه گذشته به دلیل افزایش شدید مصارف صنعتی و خانگی، این کشور با تنش جدی در منابع آب مواجه گردیده است. در مناطق جنوب شرقی انگلستان که تراکم جمعیتی بالایی دارد، میزان سرانه آب در دسترس بسیار کمتر از سایر مناطق می‌باشد. به همین دلیل این کشور همواره به روش‌های مختلف به دنبال

#### ▼ رنگ سفید بام ساختمان‌ها در جزیره برمودا



ویژه نامه

# توسعه پایدار



شرکت آب وفاضلاب مشهد  
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری  
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی  
سال دوم . شماره هفتم (پیاپی ۱۹) . اسفند ۱۴۰۱  
**مدیریت مصرف در نقطه مصرف (۱)**

**آنچه در این شماره می خوانید:**

- آب سفید چیست؟
- معرفی تجهیزات آب بر و آب پخش در ساختمان ها
- معرفی تجهیزات کاهنده مصرف آب در نقطه مصرف
- روش های جلوگیری از رسوب گیری و گرفتگی لوازم کاهنده مصرف
- اثربخشی تجهیزات کاهنده در کاهش مصرف آب



سخنی با خوانندگان گرامی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور نوزدهمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «مدیریت مصرف در نقطه مصرف» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار، گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است مطالب ارائه شده در این شماره، از بروشورهای تبلیغاتی و وبسایت تولیدکنندگان تجهیزات کاهنده مصرف گردآوری گردیده است.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف  
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

گروه بهره‌وری و مدیریت مصرف  
تکتم دل زنده - محمد امین خدادادزاده

تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

[s&d@abfamashhad.ir](mailto:s&d@abfamashhad.ir)

## مقدمه

دارد. وسایلی که فقط آب را منتقل و پخش می نمایند. این دسته که در واقع نقطه تمرکز این ویژه نامه می باشد شامل؛ آبفشان ها، شیرآلات بهداشتی، سردوش ها، فلاش تانک ها(آبشویه ها)، کولرهای آبی، پکیج های گرمایشی و هر آنچه که محل اتصال در نقطه مصرف می باشد را در بر می گیرد.

## ۲. معرفی تجهیزات کاهنده مصرف آب در نقطه مصرف

### ۲-۱) قطعات کاهنده فشار و دبی جریان آب

#### ۲-۱-۱) پرلاتور (درفشان یا آبفشان) کاهنده مصرف

ساده ترین، اثربخش ترین و همچنین کم هزینه ترین روش کاهش مصرف آب، تعویض سرشیرها و مجهز نمودن شیرآلات به آبفشان های افزایشنده فشار و کاهنده مصرف می باشد.

#### آبفشان چیست؟

وسایلی که در انتهای علم شیرآلات آشپزخانه یا روشویی با ظاهر توری، مشبک و با جنسی فلزی وجود دارد که پرلاتور، درفشان یا آبفشان کاهنده مصرف آب نام دارد. این ابزار نه تنها با ادغام هوا با آب درون لوله، به طور قابل توجهی باعث کاهش در مصرف آب می شود، بلکه باعث کنترل فشار آب نیز می گردد. آبفشان باعث

تولید آب آشامیدنی با صرف انرژی و هزینه زیاد، افزایش شدت بحران کم آبی در کشور، لزوم بالا بردن سطح دانش اجتماعی و پرداختن به معرفی اقداماتی از جنس مدیریت مصرف را ضروری تر می نماید. درست است که بخش بزرگی از هدر رفت آب در بخش کشاورزی اتفاق می افتد، اما به این بهانه نباید از مسئولیتان در مصرف آب شهری و در منازل، شانه خالی کنیم.

یکی از موثرترین راهها برای رسیدن به بک خانه با مصرف بهینه آب، استفاده از سیستم و تجهیزات آب بر و آب پخشی است که امکان کاهنده گی مصرف آب را، بدون کاهش احساس آرامش و رفاه فردی و محیطی، در اختیار ما قرار می دهند. به طور حتم ماحصل هر آنچه به کاهش مصرف آب در یک ساختمان منجر می شود نه تنها در تحقق یک مسئولیت اجتماعی گام بر می دارد؛ بلکه بر مدیریت منابع اقتصادی که صرف نگهداری ساختمان می شود نیز اثر خواهد گذاشت. در این ویژه نامه قصد داریم در این مسیر قدمی هرچند کوچک برداریم. باشد که ما را به هدفی بزرگ رهنمون نماید.

## ۱. تعاریف

### ۱-۱) آب سفید چیست؟

آب سفید؛ در واقع همان آبی است که پس از تصفیه در سیستم انتقال آب شهری جریان یافته و پیش از خروج از شیر آب، یا در زمان خروج از شیرهای آب هر روز مورد مصرف قرار می گیرند؛ همان آب سفید می باشد.

### ۱-۲) معرفی تجهیزات آب بر و آب پخش در ساختمان ها

پیش از آن که به جزئیات معرفی تجهیزات و نحوه عملکرد آنها در مدیریت مصرف در ساختمان پردازیم شایسته است بدانیم: **تجهیزات آب بر:** به وسایل یا تجهیزاتی که فرایند آنها وابسته به آب بوده و مصرف کننده آن هستند تجهیزات آب بر گویند. مانند ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی، کولر آبی و غیره. در این وسایل معمولاً کاهش مصرف موکول به فرهنگ استفاده از وسیله بوده و لوازم کاهنده تاثیر چندانی در کاهش مصرف آنها ندارد مثل ماشین لباسشویی که مصرف کمتر آن موکول به پرکردن کامل مخزن از لباس می باشد.

**تجهیزات آب پخش:** به آن دسته از اقلام و لوازمی گفته می شود که مسئولیت در اختیار گذاری آب در نقطه مصرف را برعهده



آبفشان کاهنده مصرف آب رگلاتوری



آبفشان کاهنده مصرف آب مفصلی



آبفشان کاهنده مصرف ضد سرقت



### انواع آبفشان‌ها

آبفشان‌ها بر اساس سلیقه و کارایی، در انواع گوناگونی توسط شرکت‌های سازنده به بازار عرضه شده‌اند که در ادامه به انواع آبفشان شیرآلات خواهیم پرداخت:

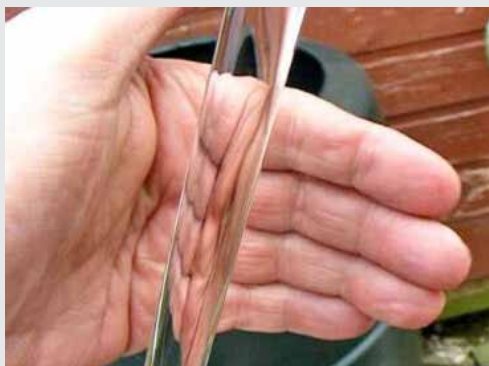
#### آبفشان هوا دهنده

نحوه عملکرد آن به این صورت است که هوا به آب در حال خروج از شیر، وارد می‌شود تا در جریان نهایی قطراتی بزرگ‌تر و سفیدتر مشاهده گردد. این نوع از آبفشان‌ها، مناسب منازل است که می‌خواهند در مصرف آب صرفه‌جویی نمایند.



#### آبفشان لمینار

آبفشان لمینار، جریان آب را با هوا ترکیب نمی‌کند. این آبفشان بسیار مناسب مراکز بهداشتی و درمانی است که علاوه بر صرفه‌جویی آب باعث متعادل شدن فشار آب هم می‌شود. آبفشان لمینار باعث می‌شود تا آب به صورت کاملاً شفاف و نرم، از لوله خارج شود.



می‌شود تا مصرف آب محدود گردد و به طور قابل توجهی کاهش یابد. آبفشان یک راه حل نوآورانه برای شکل دادن به جریان آب و صرفه‌جویی در مصرف است. مصرف آبفشان‌های متداول که بدون به کارگیری مکانیزم تثبیت فشار می‌باشند، در حدود ۱۵ لیتر در دقیقه است. با استفاده از مکانیزم تثبیت فشار در این سرشیرها مصرف آب بدون کاهش کیفیت راحتی در استفاده، بین ۲ تا ۶ لیتر در دقیقه مدیریت می‌شود.

### اجزای آبفشان

- **واشر:** در بالاترین قسمت آبفشان که با علم شیر در تماس است یک عدد واشر با جنس پلاستیک نصب شده است تا از این قسمت شاهد نشتی و پاشش آب نبوده و محکم در جای خود قرار گیرد.
- **محدود کننده جریان:** دومین قسمت از اجزای آبفشان شیرآلات، محدود کننده جریان آب نام دارد که ممکن است جنس این قطعه پلاستیکی یا فلزی باشد. این بخش باعث شده تا آب پشت این صفحه در ابتدا جمع شود و با تنظیم فشار، آب جریان یافته را به سمت بیرون منتقل نماید.
- **فیلتر:** فیلتر وظیفه جداسازی ناخالصی‌ها را بر عهده داشته و باعث شده تا آب گوارا در اختیار قرار گیرد.
- **ترکیب کننده:** در این بخش یک قطعه فلزی وجود دارد که محدود کننده جریان و فیلتر در این بخش قرار گرفته‌اند و باعث شده تا قطعات بالایی به درستی سر جای خود قرار گیرند.
- **توری مشبک:** در آخرین بخش از اجزای آبفشان یک توری فلزی مشبکی وجود دارد که به عنوان آخرین فیلتر عمل می‌کند و با نصب این بخش درافشان تکمیل می‌گردد.



### آبفشان سوزنی یا پاششی

در این نوع از آبفشان، آب جریان یافته در لوله به صورت سوزنی یا پاششی از آن خارج می‌شود. این نوع از آبفشان‌ها مناسب مکان‌هایی است که از فشار آب کمی برخوردار هستند یا برای سرویس‌های بهداشتی عمومی واقع در مراکز تفریحی یا تجاری به کار برده می‌شود که می‌خواهند مصرف آب به کمترین حد ممکن رسانده شود.

### آبفشان میکادو

این نوع از آبفشان، عملکردی مشابه با آبفشان بارانی دارد؛ اما با این تفاوت که جریان خروجی به شکل بسیار زیبا و فانتزی در اختیار شما قرار می‌گیرد و علاوه بر این بر کاهش مصرف آب نیز تأثیر چشمگیری دارد.



### آبفشان بارانی

در این نوع از آبفشان‌ها که به دلیل نوع پاشش آب مشابه با درافشان‌های سوزنی است اما با این تفاوت که فشار در آبفشان بارانی کمتر بوده اما مقدار آب خروجی بیشتر است. این محصول مناسب برای آشپزخانه‌ها است که افراد می‌خواهند مواد غذایی همچون سبزیجات را با دقت شست‌وشو دهند.

### نحوه نصب یا تعویض آبفشان

برای نصب آبفشان، در صورت وجود سرشیر قبلی، آن را باز کرده و آبفشان متناسب را انتخاب نمایید. سپس شیر آب را به آرامی باز کنید تا رسوبات درون شیر خارج شوند. آبفشان را درون مهره قرار داده و روی شیر ببندید. بعد از محکم کردن آبفشان، به منظور جلوگیری از بروز نشتی با نوار تفلون کاور نمایید.

### نحوه تمیز کردن آبفشان

قطعات و بخش‌های مختلف شیرآلات بهداشتی هر کدام دارای اهمیت ویژه‌ای هستند و علاوه بر این که باید این قطعات از جنس و مواد اولیه مرغوب ساخته شده باشند، باید به خوبی نیز نگهداری شوند. روشن است در صورتی که شیرآلات به خوبی نگهداری و نظافت نشوند به مرور زمان کارایی خود را از دست خواهند داد و خیلی زود خراب می‌شوند. از طرفی دیگر عدم رسیدگی به شیرآلات باعث می‌شود تا طول عمر محصول کاهش یابد و نیاز به صرف هزینه و تعویض یا تعمیر محصول زودتر از موعد الزام می‌یابد.





۵

آبفشان را درون مهره قرار داده و روی شیر ببندید



۳

شیر آب را به آرامی باز کنید تا رسوبات درون شیر خارج شوند



۱

مهره آبفشان را در جهت عقربه های ساعت باز کنید



۶

مهره آبفشان را در جهت خلاف عقربه های ساعت محکم کنید.



۴

آبفشان را در درون محلول رقیق آب و سرکه قرار داده و با مسواک تمیز کنید



۲

آبفشان را از مهره جدا کنید

## ۲-۲) قطره بانان

### ۲-۲-۱) قطره بان مکانیکی

این قطعه کاهنده میزان مصرف آب در واقع کارکردی اتومات دارد به این صورت که به سرعت جریان آب را قطع و وصل می کند و تا حدود ۹۰ درصد می تواند در مصرف آب صرفه جویی کند. در واقع این وسیله به صورت مکانیکی عمل می کند و به باتری و جریان برق نیاز ندارد و نصب آن بسیار آسان است که به دانش فنی خاصی نیاز ندارد. می توانید آن را به راحتی جایگزین سرشیر قبلی کنید و از همان شیرآلات قدیمی استفاده کنید.

### ۲-۲-۲) قطره بان چشمی

این نوع قطره بان نیز همانند قطره بان مکانیکی یکی از تجهیزات کاهنده مصرف آب در شیرآلات است. هنگامی که دست خود را

## ۲-۱-۲) رابطها یا واسطه های کاهنده (رگلاتور)

رگلاتورها را جهت نصب در خروجی شیرآلات توالت و حمام می توان استفاده کرد. کارکرد این ابزار به شکلی است که فارغ از میزان فشار جریان آب، همیشه دبی ثابتی از آن عبور می کند. لذا با استفاده از این تجهیزات مصرف آب حدود ۲۰ درصد کاهش می یابد.



به منظور نصب رگلاتور، مغزی بین خروجی شیر و شلنگ را باز نموده و رگلاتور را در محل مذکور جایگزین کرده و محکم نمایید.



### ۲-۲-۲ شیرآلات کم مصرف هوشمند

انواع شیرآلات هوشمند به این صورت کار می کنند که دارای یک چشمی و یا سنسور حساس به اشعه مادون قرمز هستند. براین اساس وقتی که دست ها در میدان دید این سنسور قرار می گیرد، جریان آب وصل می شود

و به محض خارج شدن دست از زیر سنسور نیز جریان آب متوقف می شود. شیرآلات هوشمند دارای راندمان بسیار بالایی در جهت کاهش مصرف آب هستند و تا ۷۰ درصد به صرفه جویی در مصرف آب کمک می کنند.



### ۲-۲-۳ شیرآلات پدالی

این شیرها دارای دو ورودی برای آب سرد و گرم هستند و معمولاً روی ورودی آب سرد شیرجداگانه ای برای تنظیم دما قرار دارد. به این ترتیب آب سرد با گرم مخلوط می شود و آماده تحویل به مصرف کننده است. با هر بار فشار دادن پا روی پدال، جریان آب برقرار می شود و به محض رها کردن پدال آب قطع می شود. در قیاس با شیرهای الکترونیکی، شیر پدالی نیازی به برق ندارد و هزینه های جانبی آن کمتر است و شاید این موضوع بزرگترین مزیت این شیر نسبت به شیر الکترونیکی باشد. نکته بسیار مهمی که تفاوت عملکرد این شیرها با شیر الکترونیکی است و می تواند باعث کاهش راندمان و اثرگذاری این شیر گردد وابستگی راندمان شیر پدالی به فرهنگ مصرف کننده است. در شیرهای الکترونیکی قطع و وصل جریان به صورت اتوماتیک انجام می شود اما در این شیرها به هر حال قطع و وصل جریان در اختیار مصرف کننده است.



زیر یا مقابل این قطعه نصب شده بر روی شیر قرار می دهید جریان آب باز می شود و پس از چند ثانیه به طور خودکار قطع می شود. این قطعه به وسیله نیروی الکتریکی و برق کار می کند و باعث کاهش هدر رفتن آب و همچنین جلوگیری از انتقال آلودگی و ویروس ها می شود و در مکان های عمومی و بهداشتی بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. لازم به ذکر است قطره بان مکانیکی بیشتر از قطره بان چشمی از هدر رفتن آب جلوگیری می کند. این قطعه مانند شیرهای چشمی و الکترونیکی عمل می کند.

### ۲-۳ معرفی شیرآلات بهداشتی کاهنده مصرف آب

آیا نصب شیرآلات کم مصرف می تواند به صرفه جویی در مصرف آب کمک کند؟ حقیقت آن است که کاهش منابع آبی در تمامی کشورهای جهان در حال تبدیل شدن به یک معضل نگران کننده است. به همین دلیل صنایع مختلف تولید کننده کالاهای مصرفی از جمله صنایع تولید شیرآلات بهداشتی سعی دارند تا در جهت کمک به رفع این مشکل گام های اساسی بردارند. شیرآلات کم مصرف، نسل جدیدی از شیرآلات بهداشتی هستند که امروزه در اغلب منازل و اماکن عمومی مورد استفاده قرار می گیرند. در این جا با انواع این شیرآلات و همچنین نحوه کارکرد آن ها آشنا خواهیم شد. به طور کلی شیرآلات کم مصرف به سه دسته اهرمی، هوشمند (چشمی یا الکترونیکی) و پدالی تقسیم می شوند.

### ۲-۳-۱ شیرآلات کم مصرف اهرمی

یکی از شیرآلات پرطرفدار برای مصارف خانگی شیرآلات تک دستگیره ای است که به آن اهرمی نیز گفته می شود. در این دسته از شیرآلات به این دلیل که تنظیم دمای آب تنها با استفاده از یک دستگیره انجام می شود، مقدار هدر رفتن آب بسیار کمتر از شیرآلات دو دستگیره ای است. اما در مورد شیرآلات دو دستگیره ای که تنظیم دمای آب بایستی با چرخاندن هر دو دستگیره انجام شود، حجم زیادی از جریان آب در زمان چرخش دستگیره دوم برای بدست آوردن دمای مطلوب هدر می رود. شیرآلات اهرمی به مقدار ۵۰ درصد در مصرف آب صرفه جویی می کنند.



#### ۲-۴) سردوش پرفشار کاهنده مصرف

یکی از پرکاربردترین و برطرفدارترین تجهیزات کاهنده مصرف آب، سردوش‌های کاهنده مصرف آب هستند. مصرف سردوش‌های متداول بدون کاهنده، حدود ۱۸ لیتر در هر دقیقه است. در سردوش‌های کاهنده مصرف از سیستم Air Turbo استفاده می‌شود؛ که بدین وسیله با به کارگیری تکنولوژی ترکیب نمودن آب و هوا دبی جریان به حدود ۹ لیتر در دقیقه کاهش می‌یابد. استفاده از این نوع سردوش‌ها علاوه بر افزایش چشمگیر فشار منجر به ۴۰ درصد صرفه جویی در مصرف آب خواهد شد و به طور غیرمستقیم با مصرف کمتر آب گرم، باعث کاهش مصرف برق و گاز نیز می‌گردد.



#### ۲-۵) فلاش تانک‌ها با آبشویه‌ها

شاید سؤال متداول کاربرد فلاش تانک و یا لزوم استفاده از این دستگاه در اجرای سرویس بهداشتی باشد. بارها به این موضوع برخوردیم که به‌منظور فرایند آبیگری کاسه توالت بخش قابل توجهی از زمان خود و البته آب شهری را صرف می‌کنیم. این مشکل به‌خصوص در ساختمان‌هایی در موقعیت طبقات بالاتر با فشار آب کم محرز می‌شود. اینجاست که دقیقاً کاربر فلاش تانک و لزوم استفاده از آن در سرویس بهداشتی به‌وضوح مشخص می‌شود. فلاش تانک با برخورداری از مخزن ذخیره آب، توسط سیستم تخلیه دارای فشار قابل قبول، با اعمال مقدار مقرون به صرفه‌ای از آب، اقدام به آبیگری قدرتمند فضای کاسه توالت کرده و تمام درزها و بخش‌های دور از دسترس کاسه توالت را نیز به‌راحتی و به بهترین شکل ممکن تمیز می‌کند بهره‌گیری از این وسیله موجب صرفه‌جویی قابل توجهی در میزان آب مصرفی می‌شود. در ادامه به معرفی چند مدل از انواع فلاش تانک، که در مدیریت مصرف آب تاثیر گذار هستند؛ پرداخته ایم.

#### ۲-۵-۱) فلاش تانک‌های دومخزنه

همان‌طور که از نام این وسیله مشخص است این نوع از فلاش تانک دارای دو مخزن بوده که یک مخزن دارای حجم کوچک‌تر و مخزن دیگر بزرگ‌تر می‌باشد. فرایند تخلیه این مخازن به این صورت است که یک دکمه جهت تخلیه آب مخزن کوچک و دکمه دیگر برای تخلیه آب کل مخزن تعبیه شده است. به‌کارگیری فلاش تانک دو مخزنه سبب ایجاد صرفه‌جویی در میزان مصرف آب خواهد شد.

#### ۲-۵-۲) فلاش تانک‌های دو زمانه کم مصرف

فلاش تانک‌های دو زمانه یا دومرحله‌ای نوع ارتقا یافته فلاش





### انواع پکیج از لحاظ تعداد مبدل

مبدل یکی از اصلی ترین قطعات در پکیج دیواری است. وظیفه مبدل پکیج، گرم کردن آب سیستم گرمایشی و آب گرم مصرفی به صورت همزمان است. به طوری که هم رادیاتورها گرم بماند و هم آب گرم مصرفی مورد نیاز برای شست و شو، استحمام و غیره در دسترس مصرف کننده قرار داشته باشد.

مبدل حرارتی پکیج



مبدل اولیه



مبدل ثانویه

پکیج‌ها در سه نوع تک، دو مبدله و سه مبدله ساخته می‌شوند.

- در نوع تک مبدله (mono thermic) آب داغ گرمایش و آب گرم مصرفی هر دو در یک مبدل گرم می‌شوند و محل قرارگیری مبدل در بالای مشعل است. انرژی لازم برای گرم شدن آب از طریق حرارت مستقیم شعله بدست می‌آید. پکیج‌های تک مبدله (با مبدل دو منظوره)، جهت استفاده در مناطقی که آب

تانک‌های معمولی است. در این نوع فلاش تانک‌ها دو دکمه به منظور تمیز کردن کاسه توالت با میزان آب متفاوت وجود دارد که بر اساس نوع و میزان مواد فاضلابی می‌توان یکی از دکمه‌های حجم زیاد آب و یا حجم کم آب را فشار داد. فلاش تانک‌های عادی در هر بار استفاده حدود ۱۳ الی ۲۰ لیتر آب به ازای هر تخلیه مصرف می‌کنند در حالی که فلاش تانک‌های دو مرحله‌ای کم مصرف (۳ و ۶ لیتری) نسبت به نوع پرمصرف آن صرفه‌جویی در مصرف آب دارند.

### ۲-۵-۳) فلاش تانک‌های چشمی یا هوشمند

فلاش تانک چشمی در واقع یک فلاش تانک هوشمند است و فرد پس از خارج شدن از سرویس بهداشتی نیاز به فشردن دکمه یا کشیدن اهرم فلاش تانک را ندارد.

### • فلاش تانک چشمی یا هوشمند چگونه کار می‌کند؟

مکانیزم این فلاش تانک به این صورت است که هر بار که فردی که وارد توالت می‌شود چشمی که روی سقف یا روی توالت فرنگی یا روی کلید فلاش تانک نصب شده شروع به رصد می‌کند تا مطمئن شود فرد از سرویس بهداشتی استفاده می‌کند. سپس تایمر فلاش تانک شروع به کار خواهد کرد و بعد از اینکه فرد از سرویس بهداشتی خارج شد فلاش تانک هوشمند خود شروع به کار خواهد کرد و حجم آب مشخصی از فلاش تانک خارج می‌شود. فلاش تانک‌های چشمی در محیط‌های عمومی و مکان‌هایی مانند مدارس که کودکان ممکن است استفاده از فلاش تانک را فراموش کنند، برای رعایت بیشتر بهداشت کاربرد دارند. اما صحت عملکرد سنسور و چشم دستگاه می‌بایست به طور مرتب کنترل شود.

خوب است بدانیم؛ در هر دقیقه دوش گرفتن، آب، این کالای گران بها و کمیاب، در پی دستیابی به آب گرم مطبوع، به میزان ۲۰ تا ۴۰ لیتر هدر رفته و تبدیل به فاضلاب می‌شود. استفاده از پکیج‌های مدرن و هوشمند با قابلیت در اختیارگذاری آب گرم دائمی و پیوسته، ضمن فراهم‌سازی فضایی مطبوع برای مصرف کننده؛ باعث جلوگیری از هدر رفت آب و مدیریت مصرف می‌گردد. در ذیل با همین رویکرد به معرفی انواع پکیج می‌پردازیم.

### ۲-۶) پکیج‌های گرمایشی

پکیج دستگاهی است که می‌تواند آب گرم مصرفی (آشپزخانه و ... ) و آب گرم گرمایشی (شوقاژ و ...) را تامین نماید. در واقع پکیج قابلیت یک موتورخانه را در بسته بندی کوچک فراهم نموده است و به همین دلیل به آن پکیج می‌گویند.



### ۲-۷) روش های جلوگیری از رسوب گیری و گرفتگی لوازم کاهنده مصرف

- قراردادن پرلاتورها و سردوش کاهنده در داخل محلول رقیق سرکه هر دو تا سه هفته یکبار و تمیز کردن فیلتر و روزنه های خروجی آن ها به کمک برس نرم.
- تنظیم متعادل دمای مشعل پکیج حرارتی و آبگرمکن با توجه به دمای فصول مختلف. لازم به ذکر است با افزایش شعله مشعل همزمان تشکیل رسوب و آزادسازی رسوبات باعث گرفتگی مجاری لوازم کاهنده مصرف می شود.
- استفاده از روش های سختی گیری آب در تاسیسات ساختمان و حذف رسوبات موجود و جلوگیری از رسوب گذاری در تجهیزات کاهنده مصرف.

### ۲-۸) اثربخشی تجهیزات کاهنده در کاهش مصرف آب

| درصد صرفه جویی | نام تجهیز کاهنده          |
|----------------|---------------------------|
| ۷۰             | شیرآلات چشمی              |
| ۴۰             | شیر پدالی                 |
| ۴۰             | سردوش پرفشار کاهنده مصرف  |
| ۴۰             | فلاش تانک دو زمانه        |
| ۲۰             | پرلاتور                   |
| ۲۰             | رابطه های کاهنده رگلاتوری |

### ۲-۹) آنچه در آینده خواهیم خواند:

- چرا شیرآلات درجه یک ایرانی بخریم؟!
- چرا فشار شیرآلات اهرمی پس از مدتی کم می شود؟
- بررسی مشکلات رایج فلاش تانک ها و ارائه راهکارهای پیشنهادی برای مدیریت مصرف.
- مدیریت مصرف آب و انرژی و خانه های هوشمند.
- درباره آبیاری هوشمند چه می دانید؟
- سنسور نشت آب هوشمند چیست؟

آن ها سختی (گچ) کمی دارد توصیه می شود.

- در نوع دو مبدله (bi thermic) آب داغ گرمایش (شوفاژها) در مبدل اصلی گرم شده که محل قرارگیری آن بالای مشعل است و آب گرم مصرفی توسط مبدل صفحه ای که معمولاً در زیر محفظه احتراق واقع شده است گرم می شود. انرژی لازم برای گرمایش مبدل اصلی از طریق حرارت مستقیم شعله بدست می آید و انرژی لازم برای گرم شدن مبدل صفحه ای از طریق گردش آب گرم مبدل اصلی در مبدل صفحه ای بدست می آید. این کار باعث می شود که احتمال تشکیل رسوب در مبدل صفحه ای که در تماس با آب گرم بهداشتی است به حداقل برسد.

- در نوع سه مبدله (semi condensed) مبدل سوم نقش افزایش راندمان دستگاه را بر عهده دارد. در این نوع پکیج ها برگشت آب گرمایش از مبدل سوم که در مسیر خروج دود با دمای ۱۲۰ درجه قرار گرفته است عبور می کند. این موضوع کمک می کند تا دمای آب در نقطه مصرف همواره در درجه حرارت مطبوع باقی بماند و به این طریق از هدر رفت آب جلوگیری می کند.

### آبگرمکن هوشمند

آبگرمکن هوشمند جدید با قابلیت افزایش حرارت آب در کمترین زمان ممکن، سر و صدای زیادی در میان طرفداران فناوری و سیستم خانه های هوشمند بر پا کرده است. نصب این آبگرمکن بدون نیاز به تعویض سیستم لوله کشی آب گرم ساختمان انجام می شود و همچنین محفظه ۱۸ لیتری آن، امکان گرم کردن آب با دقت ۰/۵ درجه سلسیوس و نهایت سرعت را برای کاربران فراهم می کند. همچنین از دیگر نکات قابل توجه این محصول، عدم نیاز به پمپ بازگشت است؛ در حقیقت فرکانس متغیر DC، به کاربران اجازه می دهد تا دمای آب و حالت های تقویت کننده مختلفی را با توجه به نیاز شخصی خود تنظیم کنند. این محصول از طریق کنترل تفاوت دمای آب با دقت ۰/۵ درجه سلسیوس، از تغییرات ناگهانی حرارت حین روشن یا خاموش کردن آبگرمکن، جلوگیری می کند.

سیستم کنترل آتش آبگرمکن هوشمند نیز نقش موثری در مدیریت دقیق تر میزان گرمایش آب دارد. زمانی که کاربران به دمای کمتری نیاز داشته باشند، قدرت آتش محصول به صورت خودکار کاهش و در صورت نیاز به دمای بالاتر آب، افزایش پیدا می کند. ناگفته نماند که کمترین درجه حرارت آب با این آبگرمکن، ۳۵ درجه سلسیوس خواهد بود.

# ۱۴۰۱

## در این مجموعه می‌خوانید

- شهر حساس به آب
- جمع‌آوری آب باران
- درمسیرسازی با کم‌آبی
- مدیریت مصرف در نقطه مصرف (۱)
- سیستم مدیریت محصول با رویکرد سبز
- آب غیرشرب بهداشتی خانگی، بایدها و نبایدها
- بنیاد جهانی انرژی و پروژه‌های پایدار منتخب
- جایزه جهانی انرژی گلوب ۲۰۲۱

